



# **Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima na Azevedos Indústria – Máquinas e Equipamentos Industriais SA**

*Joana Maria Martins Alves Pinheiro*

## **Relatório do Estágio Curricular da LGEI 2005/2006**

Orientador na FEUP: Prof. José Sarsfield Cabral

Orientador na Azevedos Indústria – Máquinas e Equipamentos Industriais SA:

Engenheira Sílvia Ferreira da Silva e

Engenheiro Tiago Gomes



# **FEUP**

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial**

2006-12-07

## Resumo

No âmbito do estágio curricular do 5º ano da Licenciatura de Gestão e Engenharia Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, intitulado “Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria – Prima”, realizado na empresa Azevedos Indústria, foi desenvolvido um trabalho de reorganização, informatização e definição de normas de funcionamento do Armazém de Matérias-Primas de Subcontrato.

Com o projecto de estágio pretendia-se o desenvolvimento de actividades com o intuito de criar um Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima. Para tal foi necessário efectuar um estudo sobre as necessidades do armazém, através do acompanhamento diário dos colaboradores e das actividades operacionais do mesmo.

As actividades desencadeadas no armazém foram as seguintes:

- Implementação dos 5 S's;
- Redefinição de *layouts*;
- Estruturação e organização de armazém para obsoletos;
- Definição de Instruções de Trabalho
- Codificação de materiais e peças
- Adaptação de Sistema de Informação às necessidades específicas do processo
- Integração com ERP
- Criação de bases de dados;
- Criação de locais de trabalho;
- Formação de pessoal;
- Acompanhamento das actividades operacionais do armazém;

Para a empresa Azevedos Indústria, que procura alcançar a excelência na produção de produtos complexos, como são as máquinas e equipamentos industriais, esta proposta de estágio permitiu a criação de metodologias de organização, controlo permanente dos stocks e a informatização total da informação inerente ao armazém.

O projecto de estágio permitiu ao estagiário a possibilidade de integração num ambiente de produção, aquisição de conhecimentos na gestão de armazéns, 5s e ERP, o aprofundamento da capacidade de tomar decisões e a aquisição de experiência profissional.

## **Model of Organization and Management of Raw Materials Warehouse**

### **Abstract**

During the curricular stage within the 5th year from the graduation in Gestão e Engenharia Industrial in the Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, named “Model of Organization and Management of Raw Materials Warehouse”, at the company Azevedos Indústria, tasks of reorganization, computerization and definition of norms of the Raw Materials Warehouse from Subcontract, were developed.

With this project, the development of activities to create a Model of Organization and Management of the Raw Materials Warehouse was intended. In order to achieve it, it was necessary a study about the needs of the warehouse, through the daily contact with employees and the operational activities of it.

The activities developed at the warehouse, were:

- 5 S's implementation
- Layouts redefinition
- Structuring and organization of the warehouse for obsoletes
- Definition of working instructions
- Coding of materials and parts
- Adaptation of the Information System to the specific needs of the process
- Integration with ERP
- Data bases creation
- Working places definition
- Employees formation
- Daily activities accompaniment

To the company Azevedos Indústria, aiming for excellence in the production of complex products, such as machinery and industrial equipments, this project has created methodologies of organization, permanent control of stocks and the total computerization of the data inherent to the warehouse.

This stage has given the student the possibility of integration in an industrial production environment, acquisition of knowledge in warehouse management, 5S's and ERP, the improvement in his capacity to take decisions and gain some professional experience.

## Agradecimentos

Agradeço em geral a todos os colaboradores da Azevedos Indústria que contribuíram para o sucesso do projecto de estágio e para a minha excelente integração na organização.



Figura 1: Colaboradores da Azevedos Indústria

Em particular e em especial, agradeço ao Eng Tiago e à Eng Sílvia pela extraordinária dedicação no desenvolvimento do projecto, pelas sugestões, pela transmissão de conhecimentos e pela amizade demonstrada. O apoio dado por ambos foi crucial para o sucesso do projecto de estágio e para o meu excelente primeiro contacto com o mundo do trabalho.

À Administração da empresa que proporcionou as condições necessárias para a elaboração do projecto, através da disponibilização de recursos humanos, financeiros e tecnológicos, os meus sinceros agradecimentos.

Ao Professor Sarsfield, o meu agradecimento pelo apoio prestado ao longo do projecto, através das visitas à empresa e comentários às actividades realizadas.

Agradeço também, ao PRODEP pelo apoio financeiro que permitiu suportar os custos inerentes à deslocação para a empresa.

## Índice de Conteúdos

1	Introdução .....	1
1.1	Enquadramento.....	2
1.2	Apresentação do Projecto de Estágio .....	2
	Objectivos do Projecto.....	3
	Acompanhamento do Projecto .....	3
1.3	Apresentação da Empresa Azevedos Indústria, SA.....	4
	Caracterização da Actividade.....	4
	Processo Produtivo .....	5
	Sistema de Gestão da Qualidade.....	5
1.4	A Contributos deste trabalho .....	6
1.5	Organização e Temas Abordados no Presente Relatório .....	6
2	Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima .....	7
2.1	Ferramentas Utilizadas .....	8
	Filosofia dos 5s .....	8
	Análise SWOT .....	10
	Fluxogramas.....	11
2.2	Análise SWOT.....	12
2.3	Restrições ao Projecto de Estágio .....	13
2.4	Contributos dos Recursos Humanos.....	13
2.5	Actividades Desenvolvidas.....	14
	Reorganização do Armazém de Matéria-Prima e Subcontrato .....	15
	Gestão do Armazém.....	53
	Sistema de Informação.....	61
3	Outros Trabalhos Realizados.....	64
3.1	Armazém Componentes.....	64
3.2	Formações e Actividades proporcionadas pela empresa.....	64
4	Conclusões.....	66
5	Referências e Bibliografia .....	68
ANEXO A:	Diagrama de GANTT .....	69
ANEXO B:	Relatório das Reuniões Intercalar de Acompanhamento de Estágio.....	70
ANEXO C:	Outras informações sobre Azevedos Indústria.....	72
ANEXO D:	Planta do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato .....	76
ANEXO E:	Percentagens de moldes obsoletos por família de máquina.....	77
ANEXO F:	Extracto do Instrução de Trabalho da Azevedos Indústria IT.QUA.009 – CONTROLO DE MOLDES.....	78
ANEXO G:	Acta da reunião 22/05/06.....	80
ANEXO H:	Fluxograma inicial da Elaboração de Encomendas .....	82
ANEXO I:	Fluxograma inicial da Recepção e Armazenamento de Encomendas.....	83

ANEXO J:	Extracto do Procedimento da Azevedos Indústria PQ.7.4.2 – INSPECÇÃO E ENSAIO À RECEPÇÃO .....	84
ANEXO L:	Extracto do Instrução de Trabalho da Azevedos Indústria IT.QUA.003 – GAMA DE CONTROLO DE MATÉRIA-PRIMA, MATERIAL FUNDIDO E MATERIAL QUINADO E CONSTRUÇÃO SOLDADA .....	85
ANEXO M:	Fluxograma inicial da Abastecimento à Produção .....	87
ANEXO N:	Análise temporal das vendas.....	88
ANEXO O:	Médias mensais, semanais e trimestrais da procura .....	89
ANEXO P:	Resultados obtidos na entrevista realizada aos “donos de máquina” .....	90
ANEXO Q:	Fluxograma actual da Elaboração de Encomendas.....	91
ANEXO R:	Fluxograma actual da Recepção e Armazenamento de Encomendas .....	92
ANEXO S:	Fluxograma inicial da Abastecimento à Produção .....	93
ANEXO T:	Fichas de artigos .....	94
ANEXO U:	Nota de Encomenda standard.....	95
ANEXO V:	Nota de Encomenda de matéria-prima de subcontrato.....	96
ANEXO X:	Mini-Projecto no Armazém de Componentes.....	97
ANEXO Z:	Auditoria Interna – 11/07/06 .....	109

## 1 Introdução

A empresa Azevedos Indústria SA é líder de mercado na indústria de bens e equipamentos para o sector produtor/transformador de produtos de cortiça.

A constante mudança do mercado, a satisfação das necessidades, as expectativas dos clientes e a contínua necessidade de ser uma empresa competitiva, levou a um alargamento da gama de produtos e à alteração do planeamento produtivo, substituindo uma produção por séries por uma produção por encomenda. Estas alterações, para se tornarem vantagens competitivas, exigem uma reorganização dos padrões de funcionamento dos vários processos da empresa, sendo que, no âmbito deste estágio, será analisado o processo das compras no que se refere às matérias-primas de subcontrato (materiais com especificações da empresa).

O Armazém de Matérias-Primas e de Subcontrato apresentava necessidades urgentes de alteração da metodologia de funcionamento. A gestão empírica, a sobrelotação do armazém e constante dificuldade em determinar o stock disponível são alguns dos factores que levaram à necessidade do projecto de estágio “Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-prima”.

O projecto envolveu inúmeras alterações nos padrões de funcionamento do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, enraizados desde há muitos anos na Azevedos Indústria. Com as alterações pretendeu-se aumentar a qualidade do serviço prestado pelo Armazém, definir metodologias de organização e gestão e direccionar responsabilidades de gestão e controlo para o Planeamento da Produção. O Sistema de Informação Sybus foi a ferramenta eleita para o suporte das actividades deste armazém, uma vez que estava já implementado nas áreas da produção e do Armazém Componentes.

Através da realização do projecto de estágio, o Armazém de Matérias-Primas de Subcontrato tem actualmente definidas e implementadas metodologias de organização de materiais e gestão de fluxos, bem como o controlo informático de stocks. Estas actividades permitem uma boa gestão visual dos artigos, controlo permanente de stocks, eliminação dos documentos em formato de papel e reunião de informação relativa a artigos que anteriormente se encontrava encerrada em pessoas. Com a realização do projecto, a médio prazo será possível o cálculo do custeio de produtos e criação de novos indicadores de avaliação do processo

Foi crucial para o sucesso do projecto a determinação e pró actividade do grupo de trabalho envolvido, a confiança nas ferramentas de trabalho e as melhorias visuais conseguidas.

O estágio englobou também actividades de conhecimento geral do funcionamento da empresa bem como de formação pessoal.

De seguida, numa descrição mais detalhada, apresentam-se a empresa e o projecto de estágio.

## 1.1 Enquadramento

O presente trabalho, intitulado “Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-prima”, realizou-se no âmbito do estágio curricular do 5º ano da Licenciatura de Gestão e Engenharia Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

O estágio decorreu na empresa Azevedos Indústria SA, através de uma proposta lançada aos alunos da referida licenciatura em que se propunha o desenvolvimento de um trabalho de reorganização do armazém de Matérias-Primas, nomeadamente a classificação e organização de materiais e peças, bem como definição de Instruções de Trabalho, integração com ERP e formação de pessoal para manutenção do sistema implementado.

Para a empresa Azevedos Indústria, que procura alcançar a excelência na produção de produtos complexos, como são as máquinas e equipamentos industriais, esta proposta de estágio representou um trabalho de base muito significativo no sentido de permitir no futuro o despoletar de uma série de actividades que fazem parte dos objectivos estratégicos da empresa: custeio, informatização global de actividades, stock zero, etc.

## 1.2 Apresentação do Projecto de Estágio

O projecto de estágio tinha como objecto a definição e implementação de um “Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima”. À data da sua proposta foram definidas como actividades fundamentais a classificação e organização de materiais e peças, definição de Instruções de Trabalho, integração com ERP e formação de pessoal, sendo que o trabalho desenvolvido se alargou para além do previsto, em áreas tais como:

- Implementação dos 5 S's;
- Estruturação e organização de armazém para obsoletos;
- Redefinição de layouts;
- Criação de locais de trabalho;
- Criação de bases de dados;
- Acompanhamento das actividades operacionais do armazém;
- Adaptação de ERP às necessidades específicas do processo.

No Anexo A é apresentado diagrama de GANT com as tarefas realizadas e o cronograma temporal da realização das mesmas



### **Objectivos do Projecto**

Os objectivos definidos para o projecto de estágio foram os seguintes:

- Implementação do Programa 5S's
  - Organização
  - Identificação
  - Limpeza
  - Padronização
  - Disciplina
- Parametrização do Sistema de Informação e Gestão
- Criação de Metodologias de Gestão de Armazém
  - *Layout*
  - Organização
  - Métodos de trabalho
  - Instruções de Trabalho, etc.
- Formação de Colaboradores
- Apoio ao Arranque



Figura 2: Objectivos do Projecto

Os objectivos acima referidos foram inicialmente previstos para o armazém de Matérias-Primas na sua globalidade, ou seja, matéria-prima sem e com transformação. No entanto, devido à complexidade do projecto, ficou decidido à partida que seria objectivo primordial a organização do material com requisitos específicos da empresa (Matéria-Prima de subcontrato).

### **Acompanhamento do Projecto**

A orientação do projecto de estágio foi efectuada em duas vertentes, uma interna (empresa) e uma externa (FEUP).

Na vertente interna, a orientação foi assegurada de forma contínua e diária pelos seguintes elementos:

- Eng. Sílvia Ferreira da Silva – Elemento da área funcional Suporte e Desenvolvimento Organizacional.
- Eng. Tiago Gomes – Elemento da área funcional Produção

O acompanhamento e aconselhamento, efectuado por dois elementos de áreas distintas, garantiram ao projecto de estágio uma complementaridade entre a Qualidade e as exigências operacionais da Produção.

Na vertente externa, o acompanhamento foi assegurado pelo Professor Sarsfiel Cabral, através de reuniões (2) intercalares de acompanhamento de estágio. No Anexo B apresentam-se as actas de cada uma das reuniões intercalares.

### 1.3 Apresentação da Empresa Azevedos Indústria, SA

A Azevedos Indústria, empresa fundada em 1964, tinha por objecto social a produção de equipamentos para o sector têxtil, calçado e cortiça. O evoluir dos negócios e a sua inserção numa região tipicamente dedicada à produção e transformação de cortiça e seus derivados conduziu a actividade industrial unicamente para a produção de bens de equipamento para o sector corticeiro.



Figura 3: Instalações da Empresa

As instalações, situadas em Lourosa, concelho de Santa Maria da Feira, ocupam uma área total de 8000m<sup>2</sup>, sendo 3000m<sup>2</sup> de área coberta. A empresa conta, presentemente, com cerca de 48 colaboradores. Actualmente a empresa assume uma posição de liderança no segmento de mercado onde actua, produzindo cerca de 300 equipamentos por ano.

A actual gama de produtos conta com mais de 50 modelos de máquinas/equipamentos, cobrindo todos os estágios do sector preparador, transformador e de acabamentos da indústria da cortiça. Cerca de 50% da produção destina-se ao mercado nacional, sendo que as exportações são efectuadas essencialmente para o mercado Europeu, assim como para países como a Austrália, Estados Unidos da América, Brasil, Argentina, Chile, etc.

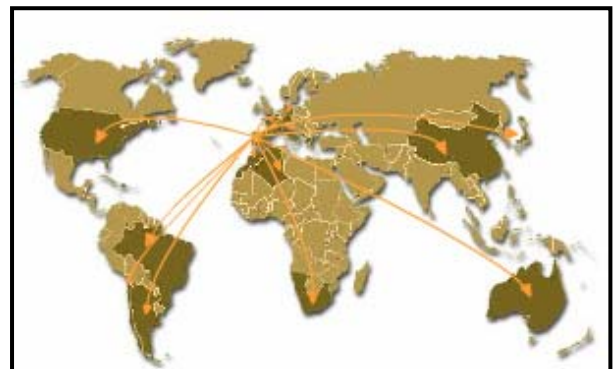


Figura 4: Mercados

A empresa encontra-se organizada em torno de sete áreas funcionais, sendo a supervisão e coordenação geral assegurada pela Direcção Geral. No Anexo C é apresentado o modo como se pode representar a organização funcional e hierárquica da empresa, bem como outras informações sobre a Azevedos Indústria

#### **Caracterização da Actividade**

A Azevedos Indústria é uma empresa industrial produtora de bens de equipamento especializada no sector produtor/transformador de produtos de cortiça. A Empresa é responsável pela concepção/desenvolvimento, produção e assistência após-venda de máquinas e equipamentos para a indústria transformadora de cortiça. A Azevedos Indústria relaciona-se directamente com os seus clientes desde a fase inicial de consulta até ao fornecimento e assistência após venda do produto e/ou serviço solicitado.

Considerando que a maior parte dos produtos são máquinas industriais, a sua complexidade é significativa atingindo com facilidade várias centenas de componentes e envolvendo diferentes tecnologias, nomeadamente tecnologia mecânica, tecnologia eléctrica e de

automação. A Azevedos Indústria recorre a subcontratação nalgumas áreas tecnológicas (ex: fundição, quinagem e conformação de chapa, etc.).

### Processo Produtivo

A Azevedos Indústria caracteriza-se como uma indústria de manufactura com modelo de produção discreta. O fluxo de produção, apresentado no Anexo C é linear e com uma estrutura convergente.

As matérias-primas (aço, alumínio, material fundido, etc.), após inspecção e armazenamento na empresa, são submetidas a processos de corte, maquinagem e soldadura, dando origem a componentes para os subsistemas mecânicos.

A empresa não possui linhas de montagem. Na verdade, ao nível fabril existem “áreas” ou “mini-fábricas” orientadas a um determinado grupo ou família de produtos. Nestas áreas procede-se à incorporação na estrutura de base dos subsistemas mecânicos e produtos provenientes do Armazém Componentes (componentes normalizados adquiridos ao exterior). Após a conclusão desta agregação de componentes (pré-montagem) prossegue-se à operação de pintura.

Na maior parte dos casos a Azevedos Indústria executa os subsistemas eléctricos (normalmente constituídos por quadro eléctrico e painel de comando) numa secção própria (secção eléctrica) e procede, posteriormente, à sua integração no produto.

A montagem final realiza-se com a incorporação dos diversos subsistemas na estrutura previamente produzida.

### Sistema de Gestão da Qualidade

Em 2001 a empresa obteve a certificação do Sistema da Qualidade de acordo com o referencial normativo NP EN ISO 9001: 1995 e em 2003 efectuou a transição para o novo referencial NP EN ISO 9001:2000.

A Azevedos Indústria tem implementado um Sistema de Gestão da Qualidade baseado em processos, no qual são geridos seis processos principais.

Cada processo é gerido através do estabelecimento de objectivos, indicadores, metas e planos de acção, baseados na metodologia de *Balanced Scorecard*, sendo que para cada um deles está designado um elemento da empresa para a sua gestão.

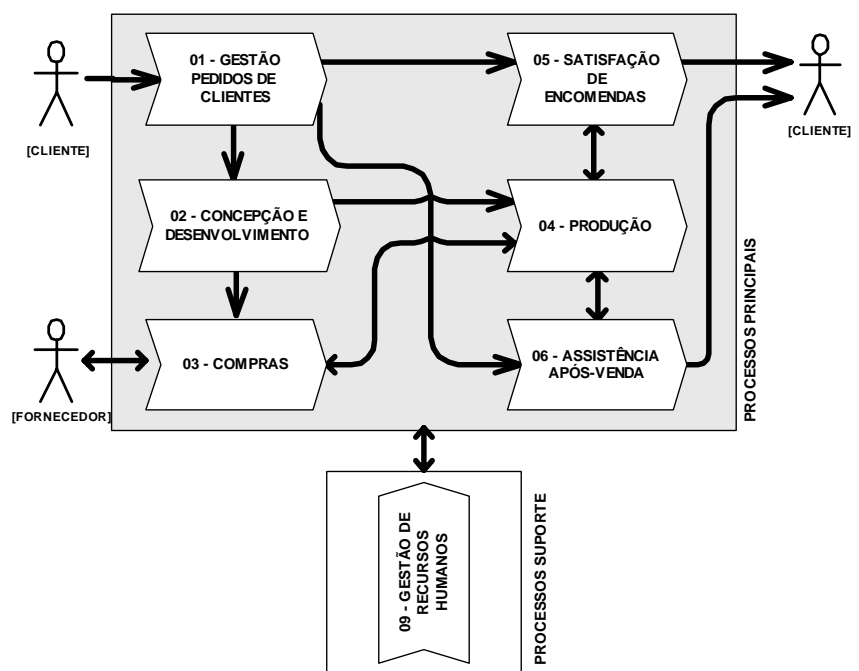


Figura 5: Processos principais

#### 1.4 A Contributos deste trabalho

O projecto de estágio foi realizado numa área funcional da empresa (Aprovisionamentos) que não tinha ainda todos os processos de gestão e controlo devidamente definidos, sendo que esta falha se repercutia noutras áreas, como é o caso do Planeamento da Produção.

Assim sendo, foram definidas e implementadas diversas actividades que permitiram a criação de metodologias (Procedimentos, Instruções de Trabalho, *layouts*) para: arrumação, identificação, gestão de entradas/ saídas de materiais e inventariação permanente.

Foi implementado um Sistema Informático de Gestão (Sybus), já utilizado na produção e no Armazém Componentes, informatizando todo o suporte utilizado em papel, permitindo a gestão informática de stocks, controlo de existências, emissão de encomendas a fornecedores e contribuindo, a médio prazo, para o cálculo do custeio de produtos e criação de novos indicadores de avaliação do processo (tempo de resposta dos fornecedores, tempos de abastecimento à produção, rotatividade das existências, etc.).

Como trabalho de base a todos os processos a serem implementados, foi necessário criar e estruturar uma quantidade muito significativa de informação sobre o material a ser stockado no armazém em estudo. Esta informação, permitiu não só abastecer as bases de dados, como servir de base para actividades de cariz operacional, tais como requisições de material, estruturar árvores do produto das máquinas, identificação física das peças no armazém e no processo, rastreabilidade do processo produtivo, etc.

#### 1.5 Organização e Temas Abordados no Presente Relatório

O presente relatório está dividido em 6 capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução: descrição do contexto em que projecto de estágio foi desenvolvido e informações gerais para a compreensão da necessidade do mesmo;
- Capítulo 2 – Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima (dividido em várias subsecções referentes às áreas de actuação definidas para criação do modelo): apresentação dos problemas identificados, metodologias encontrada para a sua resolução e resultados obtidos. Cada uma das secções é acompanhada por exemplos e fotografias das situações referidas;
- Capítulo 3 – Outros trabalhos realizados: apresentação de outras actividades desenvolvidas para além do projecto de estágio mas que foram igualmente importantes para a integração profissional do estagiário;
- Capítulo 4 – Conclusões: elaboração do balanço do trabalho desenvolvido e potencialidades de continuação do mesmo;
- Capítulo 5 – Bibliografia;
- Capítulo 6 – Anexos.

## **2 Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima**

O Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato está localizado num dos extremos da empresa, ocupando uma área 30 m<sup>2</sup>, sob uma forma rectangular (Anexo D). Na fase anterior à implementação do projecto, este armazém era uma zona de circulação reduzida, sendo que as visitas a este local se limitavam à recepção de material e auto-abastecimento à produção por parte dos operadores da montagem.

Neste armazém eram stockados os seguintes materiais:

- Moldes (Moldes para o fabrico de peças);
- Fundição (Peças de fundição);
- Quinagem (Chapa transformada);
- Tubos;
- Retalhos;
- Equipamentos de trabalho (guilhotinas, máquina de dobrar tubos).

É importante referir que para além de uma desarrumação generalizada, em que os locais não estavam a ser devidamente respeitados, a existência de grandes quantidades de material “obsoleto” (não utilizado nos equipamentos actuais) provocavam uma situação de sobrelotação do espaço, induzindo a ideia de que o espaço já não era suficiente para a função do armazém.

As actividades que o armazém envolvia à data do início do projecto eram as seguintes:

- Arrumação, organização e manutenção do armazém;
- Recepção de encomendas (inspecção e controlo);
- Auto-abastecimento à produção pelos responsáveis das máquinas;
- Armazenamento de documentação (encomendas, identificação, recepções, devoluções, etc.).

Em termos de princípios de arrumação e organização, não existiam instruções específicas de trabalho, sendo deixado ao critério do responsável pela recepção do material a sua adequada localização no armazém. Para elaboração e recepção de encomendas eram utilizados modelos em formato papel, sendo que o seu conteúdo era preenchido manualmente. Existiam, no entanto, no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade, processos, Procedimentos e Instruções de Trabalho definidas no âmbito, das compras, da recepção e inspecção do material, bem como estavam definidos responsabilidades neste âmbito.

Uma vez que não existia a figura de um elemento responsável pelo armazém de uma forma global, à semelhança do que já acontecia no Armazém Componentes, tornavam difícil o controlo e manutenção de quaisquer actividades pré definidas.

As encomendas de material eram definidas de acordo com as necessidades da produção, sendo que o objectivo sempre foi armazenar a menor quantidade de material possível. No entanto, existia o hábito generalizado de encomendar sempre quantidades superiores às necessárias para assegurar qualquer acontecimento não previsto. Este foi um dos motivos pelo qual a quantidade de obsoletos armazenados cresceu ao longo dos anos e a consequente utilização de outros armazéns se instalou para guardar material que não tinha espaço disponível no local para ele previsto. Para além deste motivo, será também de grande relevância o facto de o tipo de produção da empresa ter-se alterado nos últimos anos, passando de uma produção de séries de 10 produtos, para séries mais pequenas, ou até para a produção à unidade com uma maior diversidade de produtos fabricados.

De referir que, apesar de serem identificados por parte da empresa diversos problemas e deficiências associadas a este armazém, estas nunca se evidenciaram como um constrangimento, uma vez que, apesar de ser um processo essencial para o funcionamento da produção, não era no entanto o motor da mesma. Para além disso, as suas limitações eram “compensadas” pelas seguintes situações:

- Embora a empresa não constitua nenhum *cluster* em termos de funcionamento, no que diz respeito a prazos de entrega muito curtos existe uma aproximação ao conceito, pois os principais fornecedores localizam-se nas proximidades e a Azevedos Indústria é um cliente de elevada relevância;
- Apesar de a matéria-prima de subcontrato ser preferencial para iniciar a construção de uma máquina, existem outras actividades também essenciais, tais como montagem de conjuntos que não envolvam matéria-prima de subcontrato, pelo que, desta forma, existe alguma flexibilidade em situações de atrasos.

## **2.1 Ferramentas Utilizadas**

No desenvolvimento do projecto de estágio foram utilizadas as Ferramentas: Filosofia dos 5S, Análise SWOT e Fluxogramas.

### ***Filosofia dos 5s***

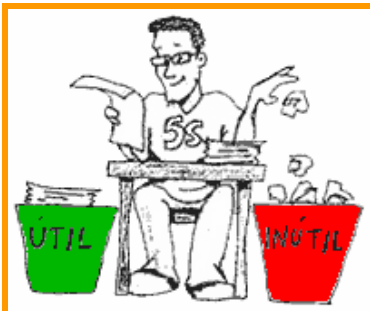
A filosofia 5s é baseada no conceito de melhoria contínua (*Kaizen*) que visa a organização de áreas de trabalho.

Nascida no Japão, na década de 60, baseia-se em 5 pontos-chave, sintetizando uma filosofia de gestão empresarial que gera mudanças significativas de produção, transformando o Japão no que é hoje, em termos de qualidade e produtividade. Actualmente, é impossível imaginar uma fábrica suja, desorganizada e pessoas desmotivadas. O hábito dos 5S's contribui para o bem-estar de cada um, seja em casa, no trabalho, na vida e na comunidade

### Objectivos dos 5s

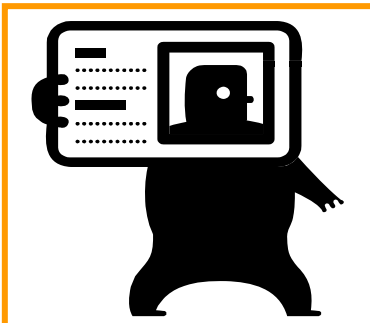
- Simplificar o ambiente de trabalho;
- Reduzir os desperdícios;
- Eliminar actividades que não acrescentam valor;
- Aumentar a segurança;
- Obter um maior nível de eficiência da qualidade;
- Melhorar a satisfação e motivação do pessoal em relação ao trabalho

Cada um dos 5s diz respeito a um conceito japonês onde se deve actuar para melhorar desempenhos e níveis de qualidade.



#### Seiri – Triagem

- Divisão clara entre o necessário e o desnecessário dos objectos, materiais e informação utilizados.
- O desnecessário deve ser eliminado da área em estudo.
- Ter atenção a coisas importantes.



#### Seiton – Arrumação

- Disposição lógica e coerente das coisas
- Permitir um fácil e rápido acesso.
- Caso algum material esteja fora do devido lugar, a verificação deve ser simples, rápida e imediata
- Identificação dos produtos



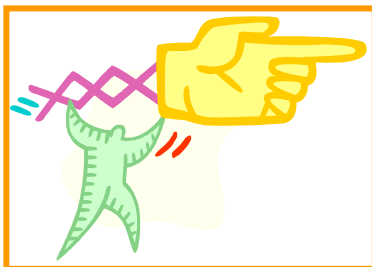
#### Seiso– Limpeza

- Limpeza do ambiente trabalhar
- Manutenção diária dos equipamentos, instrumentos e materiais
- Definição de metodologias de limpeza, rotinas e responsabilidades



### Seiketsu – Padronização

- Manter a organização, a ordenação e a limpeza
  - Criação de procedimentos ou regras, sistematização de Normas, treino e manutenção.
- As pessoas envolvidas devem participar na elaboração das regras e procedimentos adaptados



### Shisuke– Disciplina

- Compromisso pessoal de cumprimento das regras definidas
  - Proceder correctamente e conforme as normas definidos e manter constantemente a vontade de fazer melhor.
- Compreender a importância do respeito pelos demais e pelas normas em cuja elaboração se participou directa ou indirectamente.

Esta metodologia deve ser incorporada como um plano estratégico, provocando mudanças a vários níveis, por isso é importante o envolvimento e a participação dos colaboradores do posto de trabalho em análise. É necessário também incutir a responsabilização pela manutenção e melhoria futura das medidas implementadas.

### **Análise SWOT**

A análise *SWOT* é uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenários, sendo usado como base para gestão e planeamento estratégico de uma organização. O termo *SWOT* tem origem inglesa e representa as iniciais das palavras *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades), e *Threats* (ameaças).

A análise divide-se em ambiente interno (Forças e Fraquezas) e ambiente externo (Oportunidades e Ameaças). As forças e as fraquezas são determinadas pela posição actual da empresa e relacionam-se, quase sempre, com factores internos. Já as oportunidades e ameaças são antecipações do futuro e estão relacionadas com factores externos.

O ambiente interno pode ser controlado pelos dirigentes da organização, uma vez que é resultado das estratégias de actuação definidas pelos próprios membros da organização. Desta forma, durante a análise, quando for percebido um ponto forte, ele deve ser ressaltado ao máximo; e quando for percebido um ponto fraco, a organização deve agir para controlá-lo ou, pelo menos, minimizar seu efeito.



Já o ambiente externo está totalmente fora do controle da organização. Mas, apesar de não poder controlá-lo, a empresa deve conhecê-lo e monitoriza-lo com frequência, de forma a aproveitar as oportunidades e evitar as ameaças.

A análise *SWOT* é um diagnóstico da organização ou do negócio. Deve basear-se em elementos credíveis, representando a realidade do objecto em observação, e sujeitar-se a verificações periódicas.

### ***Fluxogramas***

Um Fluxograma é uma representação esquemática de um processo/actividade, ilustrando a transição de fluxos de informação entre os elementos que o compõem. Podemos entendê-lo, na prática, como a documentação dos passos necessários para a execução de um processo qualquer. É uma das Sete Ferramentas da Qualidade. Muito utilizada em fábricas e indústrias para a organização de produtos e processos.

## 2.2 Análise SWOT

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Boa localização na planta fabril</li> <li>Duas entradas de acesso interno que permitem segregar zonas específicas (maquinagem e montagem)</li> <li>Boa localização do material fundido e do material quinado</li> <li>Porta de cais para recepção de material</li> <li>Resposta rápida dos fornecedores</li> <li>Reconhecimento da necessidade de mudança</li> <li>Boas estruturas para moldes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma rectangular estreita</li> <li>Desnível do solo</li> <li>Sola irregular</li> <li>Telhado sem protecção térmica</li> <li>Estruturas velhas e sem condições de segurança no material fundido</li> <li>Inexistência de estruturas para material quinado</li> <li>Metodologia de arrumação</li> <li>Hábitos enraizados</li> <li>Grande variedade de artigos</li> <li>Artigos com dimensões e formas muito variadas</li> <li>Inexistência de responsável pelo armazém</li> <li>Ausência de controlo de stocks eficaz</li> <li>Elaboração de encomendas sem recursos informáticos</li> <li>Circuitos de actividades com elevado desperdício de tempo e recursos</li> <li>Conhecimento encerrado em pessoas</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlo do armazém através de Sistema de Informação já existente na empresa</li> <li>Reciclagem de material com valor económico sem utilidade</li> <li>Redução de custos de stock</li> <li>Stock zero</li> <li>Melhorar a cooperação com fornecedores</li> <li>Maior controlo do serviço prestado pelos fornecedores</li> <li>Controlo do sistema de abastecimento da produção</li> <li>Redução de tempos de abastecimento</li> <li>Disponibilizar conhecimento generalizado sobre os artigos geridos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobrelotação total do armazém;</li> <li>Investimento desadequado em estruturas físicas (criação de novos armazéns);</li> <li>Desaparecimento dos fornecedores próximos geograficamente;</li> <li>Impossibilidade de identificação de artigos</li> </ul>

Tabela 1: Análise SWOT ao Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato

### 2.3 Restrições ao Projecto de Estágio

Para o desenvolvimento do projecto foram disponibilizados recursos ao nível financeiro, humano, tecnológico e produtivos, recursos estes que não foram predefinidos em termos de valor e que dependeram da respectiva disponibilidade nos momentos em que eram requisitados.

Ao nível financeiro, não sendo elaborado um orçamento, foi dada liberdade ao projecto de propor a aquisição de bens ou serviços de acordo com as actividades em implementação. Foi no entanto aconselhado o recurso a todo o tipo de reaproveitamento, quer ao nível dos espaços disponíveis, bem como das estruturas e do recurso a serviços internos em detrimento dos externos. A utilização de recursos internos, frequentemente atrasou o desenvolvimento das actividades do projecto, uma vez que a disponibilidade interna nunca era elevada devido às exigências do plano produtivo. As restrições não foram um entrave para os resultados desejados, mas sim uma forma de incutir um espírito de reciclagem e aproveitamento de recursos existentes, que poderiam ter sido desperdiçados se houvesse um orçamento predefinido.

Uma vez que o armazém não possuía recursos humanos dedicados exclusivamente às suas actividades, durante o projecto foi necessário recorrer a diferentes pessoas inseridas nas actividades da produção, não só operacionalmente mas também em termos de *know-how*. Claro está que os operadores deveriam sempre dar prioridade às suas actividades diárias, sendo difícil o acompanhamento continuado por um elemento. O envolvimento de várias pessoas no projecto permitiu uma maior proximidade da organização às actividades de melhoria implementadas e adequação das mesmas às expectativas e requisitos dos futuros utilizadores.

Foi disponibilizado para o armazém um computador com ligação à rede, uma impressora e um Sistema de Informação de gestão, sendo que também está prevista a existência de um telefone e respectiva linha.

### 2.4 Contributos dos Recursos Humanos

O potencial humano da empresa envolvido directamente no desenvolvimento de actividades no âmbito do projecto é apresentado na Figura 5 de acordo com os seguintes parâmetros: habilitações literárias, função desempenhada na empresa, idade e contributos na realização do projecto de estágio.

De salientar que, para além destes recursos humanos estiveram envolvidos colaboradores da área de produção que sob a orientação do director geral construíram e repararam estruturas.



Figura 6: Recursos Humanos da Empresa que participaram no Projecto

## 2.5 Actividades Desenvolvidas

Com o intuito de atingir os objectivos definidos para o projecto de estágio foram realizadas actividades no âmbito da criação de padrões de organização, normas de gestão, implementação do Sistema de Informação Sybus e análise das alterações dos fluxos operacionais. Cada uma destas actividades é descrita nas secções seguintes.

### **Reorganização do Armazém de Matéria-Prima e Subcontrato**

O Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato apresentava necessidades urgentes de melhoria no âmbito das metodologias existentes para a organização do mesmo. Neste contexto, a filosofia dos 5s revelou-se um bom método para a resolução dos problemas identificados e para a criação de padrões de organização bem estruturados e adequados às necessidades do armazém.

Uma vez que o armazém, para além de não ser criado de raiz, continuou em funcionamento durante todo o processo, fez com que esta fase fosse extremamente complexa e demorada, principalmente em termos de triagem e de arrumação. As áreas de actuação foram divididas pelo tipo de artigos: Moldes, Fundido, Quinado e Outros (artigos e áreas não identificadas e equipamentos produtivos).

Cada uma das áreas de actuação esta dividida em:

- Situação inicial: descrição visual da área, dos aspectos positivos e dos problemas existentes aquando do início do projecto;
- Implementação: apresentação das actividades realizadas e orientadas segundo a filosofia dos 5s;
- Resultados: apresentação dos resultados obtidos.

### **MOLDES**

O processo de produção de um Molde é realizado na Azevedos Indústria envolve as seguintes actividades:

- Projecto: Realiza-se no departamento técnico através de programas de desenho
- Fabrico: O molde, normalmente, é fabricado em alumínio pela facilidade e rapidez de processamento na maquinagem. O fabrico é efectuado na secção da maquinagem que dispõe de equipamentos como tornos e fresadoras.

Os moldes armazenados são de diversas formas tamanhos e materiais.

### **Situação inicial**

Com o intuito de compreender o funcionamento geral da área dos moldes, realizou-se um estudo e uma avaliação das actividades através do acompanhamento diário das pessoas envolvidas.

De seguida apresentam-se os resultados da análise realizada aquando do início do projecto:

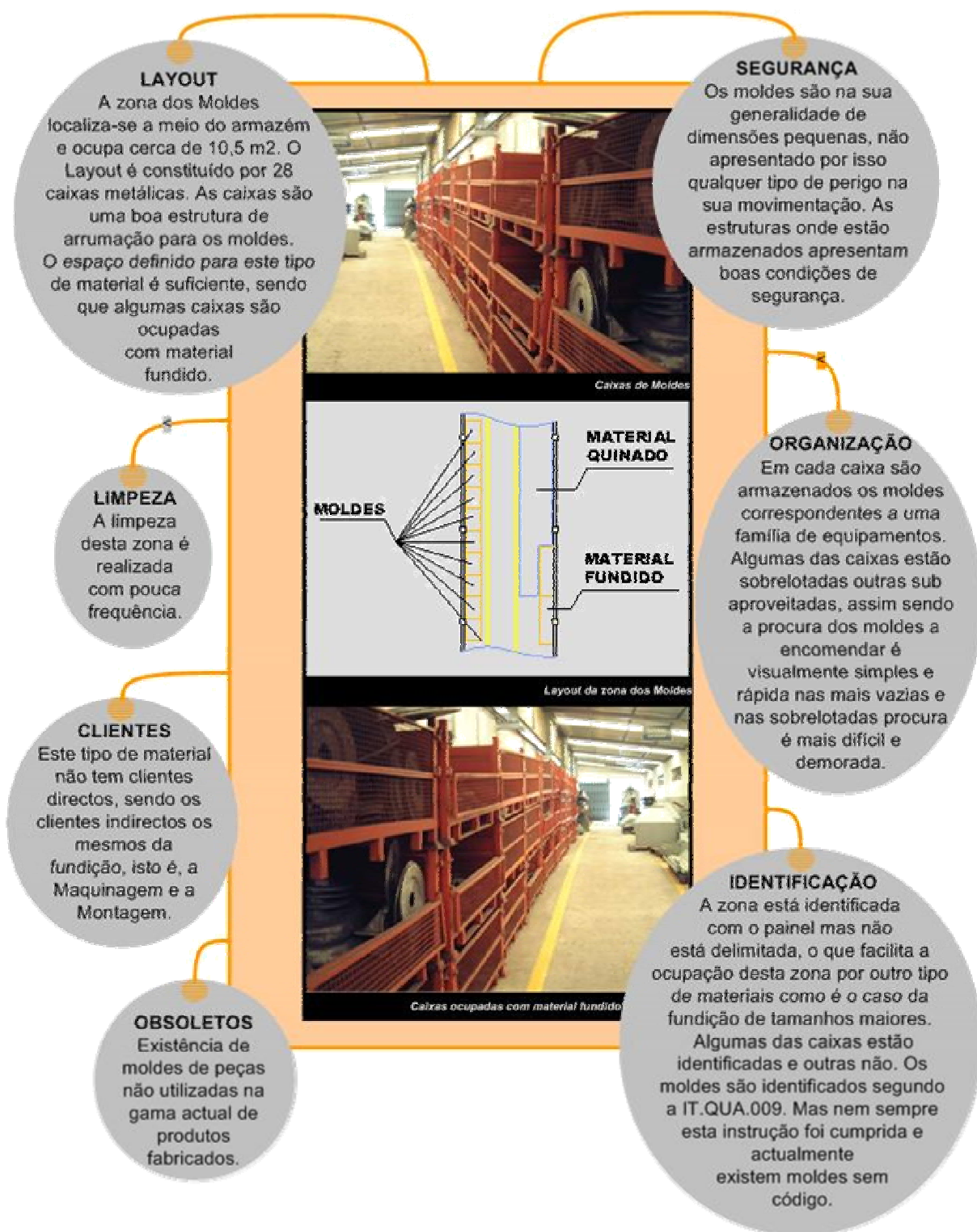


Diagrama 1: Situação inicial dos Moldes

## Implementação

A zona dos moldes apesar de ter boas estruturas de armazenamento e metodologias de identificação definidas, evidenciava necessidades ao nível de eliminação de obsoletos, de adaptação das estruturas às quantidades dos moldes correspondentes a cada família de máquinas, adaptação de metodologias de identificação aos novos equipamentos, alteração e criação de normas e responsabilização dos intervenientes para o cumprimento das normas.

As actividades desenvolvidas na área dos moldes foram baseadas na filosofia dos 5s.



### Triagem

O procedimento aplicado neste S consistiu em encontrar artigos não utilizados pelos fornecedores na produção da gama actual de peças fundidas.

Os moldes foram retirados das caixas e separados de acordo com o Diagrama 2.

De acordo com os resultados obtidos na separação dos moldes constatou-se que, a maioria não era utilizada no fabrico da gama actual de peças fundidas. As percentagens de redução obtidas como resultado da Triagem apresentam-se no Anexo E.

Para a realização da triagem foi necessário a colaboração do responsável pelas encomendas e dos responsáveis pela montagem dos equipamentos (internamente definidos como “donos de máquina”).

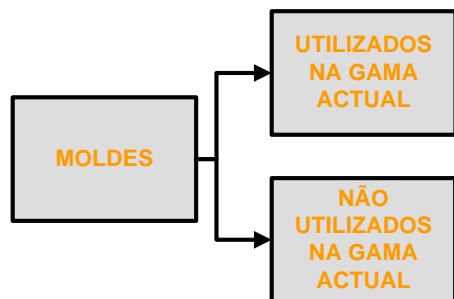


Diagrama 2: Categorias da triagem dos moldes



Figura 7: Moldes activos separados por família

### Arrumação

Neste âmbito efectuaram-se actividades relacionadas com as infra-estruturas e metodologias de arrumação dos moldes.

Apesar das caixas serem uma boa estrutura de arrumação, de acordo com os resultados obtidos na Triagem, concluiu-se que as dimensões das mesmas, para a quantidade dos moldes activos, não eram adequadas. As percentagens de redução da quantidade de moldes em armazém de cada família de máquinas foram, na generalidade, superior a 50%.

Com o intuito de responder aos novos requisitos exigidos para as caixas dos moldes foram realizadas as seguintes actividades:

- Manutenção das estruturas existentes (Pintura e reparação);
- Colocação de separadores nas caixas, para a divisão dos moldes de várias famílias de máquinas armazenados na mesma caixa

A localização da zona dos moldes na rampa deve-se ao facto de serem caixas fechadas, não apresentado qualquer tipo de perigo, e ao resultado da definição da localização das outras zonas, que tinham critérios mais exigentes para a definição do *layout*.

Após a definição do *layout* e com os resultados obtidos na Triagem procedeu-se do seguinte modo:

- Os moldes utilizados na produção da gama actual de peças fundidas foram mantidos em armazém
- Foi criado um espaço adjacente, designado por armazém de obsoletos, no qual foram armazenados os moldes não utilizados na produção da gama actual de peças fundidas.

A metodologia de arrumação dos moldes manteve-se por família de máquina, sendo colocados em cada divisória os moldes respectivos de cada uma. Cada divisória foi identificada com o nome da família.

Foi criada uma nova metodologia de identificação dos moldes, pois a que estava definida não era aplicada correctamente e era orientada segundo letras. Cada letra correspondia a uma família, sendo actualmente insuficientes para todas as famílias de máquinas. Para a marcação dos códigos nas peças utilizava-se caneta de filtro e, devido ao desgaste, o código com o tempo tornava-se ilegível.

A nova metodologia de identificação é definida pelo código comercial da família dos modelos de máquinas. A marcação dos moldes foi realizada com marcadores metálicos evitando assim o desaparecimento da identificação.

### ***Limpeza***

A zona dos moldes era constituída por um grande número de caixas e de moldes armazenados. Embora se realizassem actividades de limpeza nesta zona, existia acumulação de pó devido aos espaços inacessíveis.

A actividade de Triagem foi acompanhada por actividades de Limpeza. Cada caixa, após ter sido desocupada, foi limpa e encaminhada para as actividades de pintura e reparação.

As actividades de manutenção foram decididas com a colaboração do responsável pela limpeza. Como actividade semanal definiu-se a limpeza do chão e como actividade mensal a limpeza exterior das caixas, sendo a altura indicada da semana/mês para a realização das actividades da responsabilidade do colaborador.

### ***Padronização***

Os padrões de funcionamento da zona dos moldes são definidos através de regras de arrumação e da Instrução de Trabalho da identificação dos moldes. A Instrução de Trabalho da identificação dos Moldes teve ser reformulada devido á alteração do procedimento anterior e está apresentada no Anexo F.



Figura 8: Manutenção dos moldes e das caixas



As acções de divulgação das alterações efectuadas foram as seguintes:

- Realização de sessões de esclarecimento sobre as alterações efectuadas
- Afixação da informação das regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos definidos junto à zona e num local visível.
- Acompanhamento dos colaboradores

É necessário, nas acções de divulgação dos padrões, esclarecer os colaboradores e sensibilizá-los para o cumprimento das normas definidas.

### **Disciplina**

Neste âmbito é necessário garantir a manutenção das alterações e melhorias efectuadas. É igualmente importante incutir um sentimento de responsabilização aos colaboradores, para realizarem as actividades de acordo com os padrões definidos, bem como de sugestão de potenciais melhorias que possam ser desenvolvidas na zona dos moldes.

È portanto necessário estar atento aos problemas e dificuldades que surjam no cumprimento das normas e realizar, e caso existam, é fundamental desencadear as actividades necessárias para os evitar.

Uma vez que não existe ninguém responsável pelo armazém em estudo, é importante e necessário, após a garantia de que os restantes intervenientes compreenderam e cumprem sem dificuldades as novas regras, dar formação ao colaborador escolhido para exercer esta função.

### **Resultados**

Com as percentagens de redução de moldes activos, em vez das trinta caixas iniciais, existem agora nove caixas de moldes, empilhadas em grupos de três, ocupando uma área de 9 m<sup>2</sup>.



Figura 10: Zona dos Moldes

As caixas, devidamente niveladas, localizam-se

na zona da rampa devido a questões de segurança,

pois, pelo facto de serem caixas fechadas não apresentam qualquer tipo de perigo e servem também como barreira física de limitação da zona do material quinado.

Para os moldes activos as estruturas referidas são suficientes, sendo possível, a colocação nesta zona de mais estruturas.

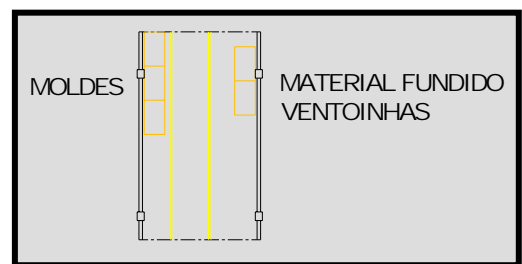


Figura 9: Planta da zona dos Moldes

A tabela seguinte apresenta as vantagens e desvantagens do *layout* definido:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segurança das estruturas</li> <li>▪ Dimensão standard das estruturas o que permite reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Facilidade e rapidez de acesso aos artigos</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Bom controlo visual dos artigos</li> <li>▪ Baixo investimento</li> <li>▪ Processo de implementação rápido</li> <li>▪ Proximidade da zona da fundição</li> <li>▪ Bom aproveitamento do espaço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caixas não indicadas para moldes de grandes dimensões</li> </ul>

Tabela 2: Análise do *layout* da zona dos Moldes

As metodologias de organização definidas para a zona da fundição foram as seguintes:



**Arrumação por família:** cada divisória criada nas caixas corresponde a uma família de máquinas, permitindo assim, o fácil acesso aos moldes e ao mesmo tempo a rentabilização do espaço disponível.



**Identificação:** cada família de máquinas é identificada com um painel e os moldes são identificados com a sigla comercial da família e um número sequencial

### **MATERIAL FUNDIDO**

O processo da Fundição compreende várias actividades realizadas por meio de fusão (liquidificação, escoamento e vazamento). No caso da Azevedos Indústria, este processo é subcontratado ao exterior, sendo os materiais fundidos o ferro, o alumínio e o latão.

O processo utilizado pelo fornecedor deste tipo de material para o fabrico das peças compreende um processo baseado em areia de fundição, isto é, é inserido o molde (semelhante ao formato final da peça) em areia, de seguida este é retirado e é vazado o material para a forma moldada na areia.

As peças armazenadas nesta área são de três tipos de materiais: ferro fundido, alumínio fundido e latão fundido.

### **Situação inicial**

Realizou-se, como primeira fase do projecto no Armazém de Matérias-Primas de Subcontrato na área da fundição, um estudo sobre o funcionamento geral e uma avaliação dos pontos fortes e dos pontos fracos. Foi crucial nesta fase o acompanhamento diário das pessoas envolvidas nas actividades correntes relacionadas com o material fundido.

De seguida apresentam-se os resultados da análise realizada aquando do início do projecto:



Diagrama 3: Situação inicial do Material Fundido



## Implementação

A zona do material fundida evidenciava carências urgentes ao nível da eliminação dos obsoletos, da arrumação, do *layout*, da criação de normas de funcionamento e a sensibilização de todos os intervenientes para o cumprimento das normas definidas, sendo este último aspecto de grande relevância para o sucesso do projecto.

A implementação teve por base a filosofia dos 5s, que demonstrou ser uma excelente ferramenta de resolução de problemas com apresentação de resultados com grande visibilidade.

## Triagem

No âmbito da triagem o procedimento aplicado consistiu em encontrar artigos não consumidos no fabrico da gama actual de produtos pelos clientes desta zona, isto é, pela maquinaria e pela montagem, de forma a reduzir o número de artigos armazenados, aumentando o espaço disponível.

Foram retirados das prateleiras os artigos de fundição existentes em armazém, sendo realizada uma triagem dos mesmos, baseada na frequência de utilização. O Diagrama 4 demonstra as categorias de alocação para os artigos:

Para a realização da triagem foi necessário a colaboração do responsável pelas encomendas e dos “donos de máquina”.

Cada peça foi identificada com uma designação única e com o nome do equipamento no qual era aplicada e de seguida colocada em paletes. Cada palete correspondia a uma categoria.

Através desta análise concluiu-se que a maioria dos artigos armazenados não eram utilizados no fabrico da gama actual de produtos mas que poderiam ser reaproveitados noutras situações, como por exemplo em reparações.

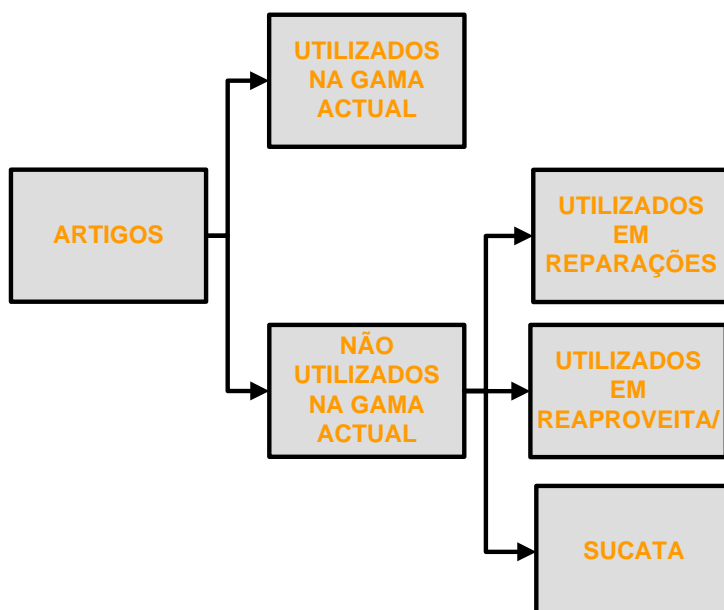


Diagrama 4: Categorias da triagem do material fundido



Figura 11: Separação do material fundido

## Arrumação

Nesta abordagem a metodologia utilizada consistiu, inicialmente, numa avaliação das infra-estruturas da zona da fundição, em termos de disposição no espaço e das características físicas das mesmas (material, forma, dimensões, etc.).

Baseado nos resultados obtidos na Triagem foram elaboradas três propostas para o *layout* desta zona. Estas propostas foram apresentadas e discutidas em reunião com a administração da empresa (acta apresentada no Anexo G), sendo que o *layout* escolhido resultou de uma das propostas que sofreu algumas alterações inerentes a questões funcionais e financeiras.

De seguida enumeram-se as três propostas apresentadas, através de quadros com *layouts* para as estruturas e respectivos pontos fortes e fracos.

### 1. Disposição paralela de prateleiras em metal com dimensões iguais entre si.

	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corredores largos para o acesso aos artigos</li> <li>▪ Prateleiras com profundidade ergonomicamente adequada</li> <li>▪ Segurança das estruturas</li> <li>▪ Aumento do espaço de arrumação</li> <li>▪ Dimensão standard das estruturas o que permite reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Facilidade no fabrico das estruturas</li> <li>▪ Proximidade da Maquinagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimento financeiro</li> <li>▪ Necessidade de recursos internos para construção das estruturas</li> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Distância da Montagem</li> </ul>

Tabela 3: Análise da proposta 1 de *layout* para a zona de Material Fundido

## 2. Disposição paralela de prateleiras em metal com dimensões diferentes entre si.

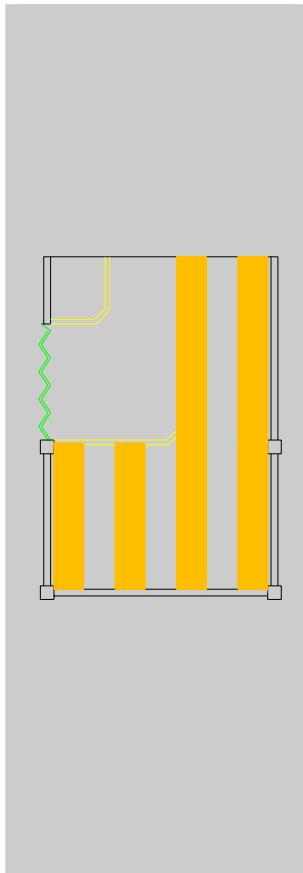
	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corredores largos para o acesso aos artigos</li> <li>▪ Prateleiras com profundidade ergonomicamente adequada</li> <li>▪ Segurança das estruturas</li> <li>▪ Aumento do espaço de arrumação</li> <li>▪ Dimensão standard das estruturas o que permite reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Facilidade no fabrico das estruturas</li> <li>▪ Dimensões ajustadas ao espaço destinada para a fundição</li> <li>▪ Proximidade da Maquinagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimento financeiro</li> <li>▪ Necessidade de recursos internos para construção das estruturas</li> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Um corredor demasiado comprido</li> <li>▪ Distância da Montagem</li> </ul>

Tabela 4: Análise da proposta 2 de *layout* para a zona de Material Fundido

## 3. Disposição em forma de U de prateleiras em metal com dimensões diferentes entre si.

	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prateleiras com profundidade ergonomicamente adequada</li> <li>▪ Segurança das estruturas</li> <li>▪ Dimensões ajustadas ao espaço destinada para a fundição</li> <li>▪ Facilidade e rapidez de acesso aos artigos</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Bom controlo visual dos artigos</li> <li>▪ Distância da maquinagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimento financeiro</li> <li>▪ Necessidade de recursos internos para construção das estruturas</li> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Estruturas com dimensões adequadas apenas para esta zona não permitindo a reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Aproveitamento reduzido do espaço</li> <li>▪ Distância da montagem</li> </ul>

Tabela 5: Análise da proposta 1 de *layout* para a zona de Material Fundido

Das propostas apresentadas o *layout* seleccionado foi o número três, com as seguintes alterações:

- Manutenção das estruturas existentes, com implementação de algumas melhorias;
- Existência de espaços entre as prateleiras para disposição uniforme do espaço;
- Aproveitamento de estruturas em caixa para localização de artigos de grandes dimensões;
- Colocação em paletes de artigos muito pesados, prevendo uma deslocação dos mesmos através de porta-paletes;

Após a definição do *layout* e com os resultados obtidos na Triagem procedeu-se do seguinte modo:

- Os artigos utilizados na gama actual de produtos mantiveram-se no armazém
- Foi criado um espaço adjacente para a arrumação dos artigos obsoletos (para reparações e reaproveitamentos), designado como armazém de obsoletos. Este armazém foi criado com o intuito de diferenciar o tipo de artigos e reduzir a sobrelocação do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato.
- Os artigos obsoletos que não tinham qualquer tipo de reaproveitamento, designados por sucata, foram vendidos para reutilização da matéria-prima.

Os artigos activos foram arrumados em prateleiras, tendo em conta os seguintes critérios:

- **Método de abastecimento da produção:** os artigos são requisitados em grandes quantidades e pouca diversidade;
- **Rápido e fácil acesso:** é importante que todas as peças estejam acessíveis e arrumadas de forma a não se misturarem;
- **Peso:** condiciona a forma de movimentação dos artigos;
- **Tamanho:** as prateleiras não estavam adequadas para todo o tipo de peças existentes tornando-se necessário encontrar soluções alternativas como foi o caso das caixas.
- **Tipo de material:** os artigos dividiam-se em três tipos de material fundido, ferro, alumínio e latão.

Tendo em conta estes pressupostos foi definida a seguinte metodologia de arrumação:

- **Por coluna:** cada tipo de artigo foi colocado em colunas e cada coluna foi identificada com uma etiqueta magnética com o nome do equipamento, código de artigo e designação. Foram seleccionadas etiquetas magnéticas para a identificação com vista a uma maior versatilidade das prateleiras uma vez que é necessário com frequência adaptar os espaços de armazenagem a quantidades e tipos de artigos diferentes.
- **Por níveis:** em paletes, localizadas no chão por baixo das prateleiras, foram colocadas as peças mais pesadas, nos níveis do meio as peças com maior rotatividade e em duas prateleiras foi destinado o nível mais alto para materiais utilizados em reaproveitamentos. Utilizou-se caixas de grandes dimensões para peças com baixo peso mas elevadas dimensões e caixas de pequenas dimensões para peças de pequenas
- **Por tipo:** foram definidas duas estantes para a fundição de ferro, três prateleiras para o alumínio e uma prateleira para o latão. Esta divisão por tipo de material facilita a procura de peças uma vez que não existem peças iguais de materiais diferentes e é



uma característica utilizada como forma de identificação dos artigos pelos “donos de máquina”

### ***Limpeza***

A zona da fundição concentrava num reduzido espaço físico várias prateleiras com grandes quantidades de material fundido. Apesar de alguma manutenção de limpeza, o excesso de material, os corredores estreitos, o piso inadequado para o meio industrial, entre outros factores originaram uma grande acumulação de sujidade.

As actividades de Triagem foram acompanhadas por actividades de Limpeza. Cada prateleira, após ter sido desocupada, foi retirada do seu local com vista a uma adequada limpeza e da área envolvente.

Das estantes existentes nesta zona, algumas não apresentavam condições para manterem a sua função. Assim sendo, foram eliminadas deste armazém as referidas estantes, sendo que após uma reparação geral foram reaproveitadas como estruturas de arrumação de material obsoleto. As prateleiras que se mantiveram no armazém foram alteradas para a colocação de uma espaço metálico próprio para colocação de etiquetas magnéticas.

As actividades de manutenção foram definidas com a colaboração do responsável pela limpeza, sendo que este foi sensibilizado para a necessidade de limpezas específicas neste armazém, bem como para a periodicidade adequada. De salientar que este colaborador tem uma atitude bastante pró activa e, sendo assim, a altura indicada da semana/mês para a realização das actividades de manutenção é da responsabilidade do mesmo.

Como actividade semanal foi definida a limpeza do chão e como actividade mensal a limpeza exterior das prateleiras em particular dos painéis onde estão colocadas as etiquetas de forma a evitar a acumulação de pó, prevenindo assim o risco de queda das etiquetas.



Figura 12: Actividades de limpeza

### ***Padronização***

As metodologias de organização e arrumação das peças devem ser definidas através de regras, Instruções de Trabalho e procedimentos que permitem a sistematização do funcionamento das actividades e esclarecimento de eventuais dúvidas operacionais.

Estas metodologias foram definidas em conjunto com os clientes (internos) da fundição de forma a garantir a coerência dos padrões de funcionamento definidos com os requisitos dos mesmos.



Figura 13: Afixação de informação

As acções implementadas neste âmbito foram as seguintes:

- Realização de sessões de esclarecimento sobre as alterações efectuadas;
- Afixação da informação das regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos definidos junto à zona e num local visível;
- Acompanhamento dos colaboradores.

Nesta fase foi determinante a sensibilização de todos os intervenientes para o cumprimento das normas estabelecidas e a disponibilidade total da equipa de trabalho para o esclarecimento e apoio aos colaboradores.

### ***Disciplina***

No âmbito da disciplina as actividades desenvolvidas são cruciais para o êxito do projecto.

É necessário garantir o cumprimento e adaptação dos colaboradores aos novos padrões de funcionamento através de um acompanhamento diário, detectando problemas e dificuldades que surjam no cumprimento dos novos padrões de funcionamento.

Os colaboradores devem realizar as actividades, de acordo com as normas, na rotina diária do trabalho e sugerir potenciais melhorias no âmbito do material fundido

Uma vez que não existe ninguém responsável pelo armazém em estudo é necessário, após a garantia de que os restantes intervenientes compreenderam e cumprem sem dificuldades as novas regras, dar formação ao colaborador escolhido para exercer esta função.

### **Resultados**

Manteve-se a localização da zona de fundição num dos extremos do armazém devido à localização das actividades inerentes a este material: por um lado localiza-se junto á porta de ligação com a secção da Maquinagem, que é o cliente principal deste tipo de material e por outro, possui uma ligação directa com a secção de rebarbagem, cuja actividade se dirige exclusivamente ao material fundido.

A rebarbagem trabalha para stock e não tem infra-estruturas para o armazenamento do material rebarbado. Inicialmente esse material retornava ao Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, sendo que o stock das peças em bruto no armazém tendia para zero. De acordo com este facto foi então definido que o material após ser recepcionado deverá ser



Figura 15: Zona do Material Fundido

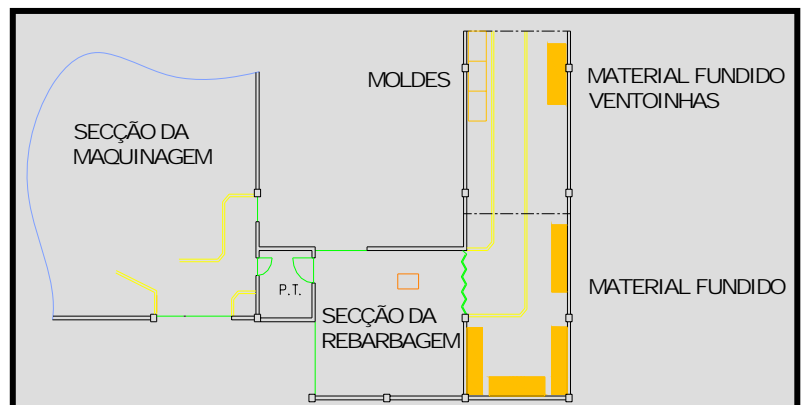


Figura 14: Planta da Zona do Material Fundido

armazenado na secção da rebarbagem, só após ser transformado passará para as estantes do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato. A rebarbagem é actualmente considerada como uma actividade de manutenção dos artigos de fundição em armazém.

Na zona de fundição, existem agora as seguintes estruturas: quatro estantes de madeira, em vez das oito iniciais, ocupando uma área de 8m<sup>2</sup> e seis caixas, anteriormente utilizadas para moldes, ocupando um área de 2 m<sup>2</sup>.

A zona da rampa não foi utilizada para a colocação de prateleiras, optando-se pela ocupação por caixas, pois estas não apresentavam riscos para a segurança, servindo também como elemento físico de separação entre a fundição e o material quinado.

A área total definida para esta zona é de 37 m<sup>2</sup> sendo possível ainda a colocação de mais estruturas para armazenar material. Para o material actualmente em armazém as estruturas referidas são suficientes.

A tabela seguinte apresenta as vantagens e desvantagens do *layout* definido:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segurança das estruturas</li> <li>▪ Dimensão standard das estruturas o que permite reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Facilidade e rapidez de acesso aos artigos</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Bom controlo visual dos artigos</li> <li>▪ Baixo investimento</li> <li>▪ Processo de implementação rápido</li> <li>▪ Proximidade da maquinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aproveitamento reduzido do espaço</li> <li>▪ Prateleiras com profundidade ergonomicamente inadequada (prateleiras muito largas com um só lado de acesso)</li> <li>▪ Distância da montagem</li> </ul>

Tabela 6: Análise do *layout* da zona do Material Fundido

As metodologias de organização definidas para a zona da fundição foram as seguintes:



**Por tipo:** foram definidas duas estantes para a fundição de ferro, três prateleiras para o alumínio e uma prateleira para o latão. Esta divisão por tipo de material facilita a procura de peças uma vez que não existem peças iguais de materiais diferentes e é uma característica utilizada como forma de identificação dos artigos pelos “donos de máquina”



**Arrumação por coluna:** uma vez que o abastecimento é feito à peça, esta organização por coluna permite ao utilizador aceder rapidamente à peça pretendida. Cada coluna corresponde a um tipo de peça



**Identificação:** cada coluna é identificada com uma etiqueta magnética com a seguinte informação: nome do equipamento, código de artigo e designação



**Informação:** os documentos que suportam os princípios de arrumação, identificação dos materiais e funcionamento geral estão afixados ao longo do armazém.



**Organização por níveis:** as peças mais pesadas encontram-se na parte inferior e são armazenadas em paletes para permitir a sua deslocação em porta-paletes e evitar esforços desnecessários. Também tendo em conta a ergonomia das estruturas, foram colocadas nas prateleiras do meio as peças com maior rotatividade, evitando assim que as pessoas necessitem de se curvar ou esticar com frequência para alcançar o material. As caixas evitam a desarrumação das peças de pequenas dimensões e no caso de grandes quantidades não é necessário a sua arrumação alinhada poupando tempo na fase de armazenagem.



### **MATERIAL QUINADO**

A zona do Material Quinado armazena peças provenientes de vários processos de fabrico. Os processos produtivos utilizados pelo fornecedor são:

- **Quinagem:** processo de deformação plástica de chapa que permite o fabrico de produtos com geometria cilíndrica, cónica ou prismática. A máquina ferramenta utilizada para transformar a chapa designa-se por Quinadora;
- **Corte a Laser:** processo produtivo permite cortar chapa através de um laser de elevada precisão, indicado para produtos de dimensões complexas;
- **Corte Tradicional:** processo produtivo de cortar chapa através de guilhotinas.

As peças armazenadas nesta área são de diversas formas e tamanhos e em grandes quantidades.

### **Situação inicial**

Descrição do funcionamento geral do armazém tendo em consideração os pontos fortes e fracos da zona. Para compreender o funcionamento foi necessário o acompanhamento diário das pessoas envolvidas nas actividades correntes e relacionadas com o material quinado.

De seguida apresentam-se os resultados da análise realizada no início do projecto:



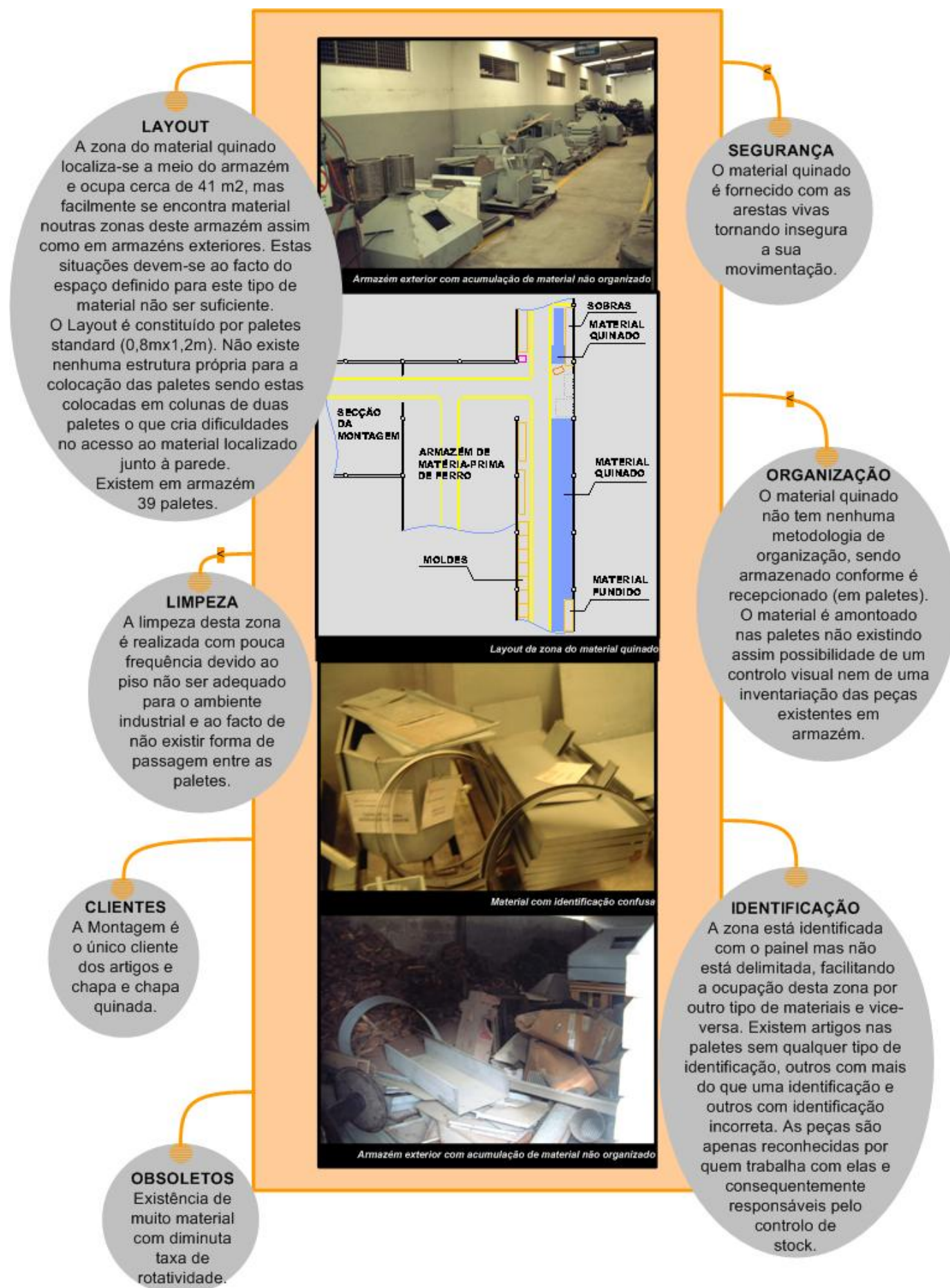


Diagrama 5: Situação inicial do Material Quinado

## Implementação

A actual organização da zona do material quinado, realizada segundo princípios empíricos, originou situações tais como: acumulação de obsoletos, artigos não identificados e desorganizados. Com o intuito de solucionar estes problemas, utilizou-se como ferramenta de orientação os 5s.

### Triagem

O procedimento realizado na fase da triagem consistiu em separar os artigos por categorias de frequência de utilização. Este procedimento permitiu retirar do armazém, artigos não utilizados pela montagem no fabrico da gama actual de equipamentos, aumentando desta forma o espaço disponível para armazenar o material quinado.

O material foi separado e colocado em paletes (estrutura de armazenamento do material quinado) de acordo com o descrito no Diagrama 6.

Através da triagem concluiu-se que grande parte dos artigos armazenados era utilizada no fabrico da gama actual de produtos

Para a realização da triagem foi necessário a colaboração do responsável pelas encomendas e dos “donos de máquina”

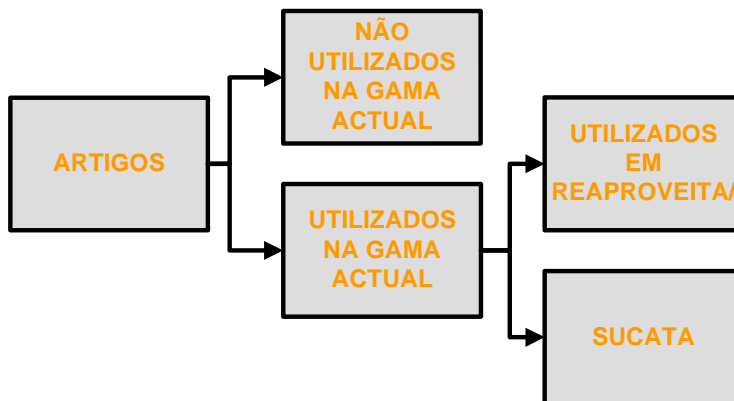


Diagrama 6: Categorias da triagem do material quinado



Figura 16: Separação do material quinado

### Arrumação

Com a consciencialização da insuficiência de espaço foi necessário melhorar a sua rentabilização através de: metodologias de arrumação adequadas; definição de novas áreas de arrumação para o material quinado e armazenamento dos obsoletos no armazém exterior.

As actividades realizadas no âmbito da arrumação foram divididas em definição do *layout* e colocação dos materiais em locais adequados.

No âmbito da definição do *layout*, a abordagem consistiu inicialmente no levantamento dos requisitos das infra-estruturas. Para a definição dos requisitos foram considerados os seguintes aspectos funcionais e de gestão de armazém:

- **Quantidade de material necessário armazenar:** devido à existência de material quinado em diversas zonas, foi necessário compreender qual o espaço necessário para a zona do material quinado, resultado este, obtido através da triagem;
- **Forma de abastecimento da montagem:** para um rápido e fácil acesso aos artigos foi necessário compreender a forma de abastecimento e para tal realizou-se um inquérito aos colaboradores;
- **Geometria do espaço:** utilização eficiente do espaço, através de simulações em programas de desenho.

Os requisitos obtidos, tendo por base os critérios definidos, foram os seguintes:

- **Arrumação por máquina:** através do inquérito realizado concluiu-se que, a maioria dos colaboradores se abastecia de todo o material necessário para a máquina em produção;
- **Fácil movimentação dos artigos:** por cada abastecimento de material encaminhado para a montagem, são transportadas grandes quantidades de peças e algumas apresentam elevadas dimensões, sendo por isso, necessário criar estruturas que facilitem a movimentação;
- **Acesso rápido e fácil:** a zona destinada a este tipo de material tem aproximadamente 2 metros de largura, ideal para armazenar duas paletes em coluna, sendo assim necessário garantir o acesso ao material junto à parede;
- **Estruturas adequadas às dimensões das peças:** as estruturas implementadas devem ser apropriadas para artigos de grande porte e artigos de pequenas dimensões;
- **Aumento do espaço de armazenamento:** o espaço actualmente definido é insuficiente para o armazenamento de todo o tipo de artigos sendo necessário definir outras zonas;
- **Zona de elevada rotatividade de materiais:** os materiais em stock dependem da produção, que funciona de acordo com as encomendas, sendo assim, é necessário grande versatilidade da zona.



Figura 17: Construção da prateleira.

Com base nos requisitos definidos elaboraram-se duas propostas para o *layout*, que foram apresentadas e discutidas em reunião com a administração da empresa (acta apresentada no Anexo G), sendo que a solução escolhida foi diferente das propostas

De seguida apresentam-se as propostas, através de quadros com o *layout* da zona e respectivos pontos fortes e fracos.



## 1. Armazenamento do material em contentores com dimensões standard

A zona seria constituída por vinte oito locais para armazenar contentores, catorze locais para paletes e uma estante, tendo esta, quatro prateleiras.

Cada contentor armazenaria todo o material correspondente a um modelo de máquina e seria deslocado por um porta paletes ou através de rodas, fixas no contentor, para a sua zona de trabalho. Nas paletes seriam colocadas as moegas das máquinas e na estante peças para biscates e reparações.

O funcionamento da forma de abastecimento seria baseado no conceito *kanban*. Cada contentor seria identificado e quando regressasse ao armazém seria abastecido novamente com o material correspondente à máquina. O contentor serviria também como estrutura de armazenamento do material quinado junto às bancas.

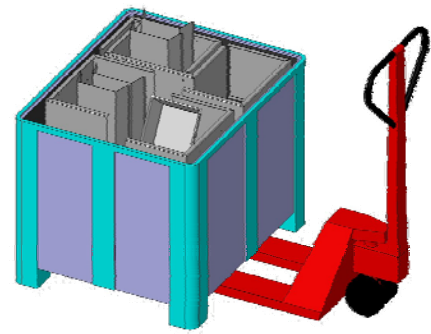


Figura 18: Contentor para o armazenamento de material quinado

	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versatilidade da zona definida</li> <li>▪ Facilidade na movimentação do material</li> <li>▪ Rápido e fácil acesso ao material</li> <li>▪ Zona própria para as moegas</li> <li>▪ Segurança das estruturas</li> <li>▪ Aumento do espaço de arrumação</li> <li>▪ Dimensão standard das estruturas o que permite reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Facilidade no fabrico das estruturas</li> <li>▪ Distância da Montagem</li> <li>▪ Facilidade de identificação do material</li> <li>▪ Inventário simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimento financeiro</li> <li>▪ Necessidade de recursos internos para construção das estruturas</li> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Necessidade de definir metodologias diferentes para o abastecimento para a produção de máquinas ou para reparações</li> </ul>

Tabela 7: Análise da proposta 1 de *layout* para a zona de Material Quinado

## 2. Armazenamento em prateleiras de grandes dimensões

A zona seria constituída por duas estantes: uma actualmente existente em armazém com quatro prateleiras para peças com dimensões variáveis, e outra construída com três níveis de altura para material das máquinas standard, e uma zona destinada às moegas.

A arrumação seria por peça, á semelhança do material fundido, e o abastecimento á produção seria através da colocação das peças seleccionadas numa palete, que seria movimentada para o local de trabalho.

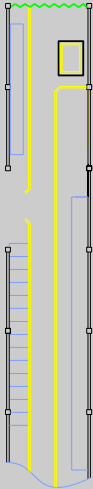
	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prateleiras com profundidade adequada ás peças de grandes dimensões</li> <li>▪ Facilidade de acesso aos artigos</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Bom controlo visual dos artigos</li> <li>▪ Aproveitamento do espaço em altura</li> <li>▪ Zona própria para os moldes</li> <li>▪ Distância da montagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimento financeiro</li> <li>▪ Necessidade de recursos internos para construção das estruturas</li> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Estruturas com dimensões adequadas apenas para esta zona não permitindo a reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Movimentação manual de grandes quantidades de material</li> <li>▪ Insegurança na movimentação do material</li> <li>▪ Necessidade de muito espaço para armazenar todo o tipo de artigos</li> <li>▪ Dificuldade da movimentação de peças de grandes dimensões</li> <li>▪ Necessidade de empilhador (existência de apenas um na empresa) para movimentar as paletes colocados no nível superior</li> </ul>

Tabela 8: Análise da proposta 2 de *layout* para a zona de Material Quinado

O *layout* decido não foi nenhum dos propostos, sendo implementado através de:

- Construção de duas prateleiras, uma na zona actualmente definida para o material quinado e outra em frente. As paletes seriam colocadas no chão por baixo da prateleira (uma por coluna) e na prateleira, sendo as últimas movimentadas através de um empilhador;
- Aplicação de um perfil metálico na parede para colocação de etiquetas;
- Construção de estruturas próprias para painéis de elevadas dimensões, de forma a serem colocadas ao alto em pequenas divisões.

Tendo em conta o *layout* que seria implementado foi definida a seguinte metodologia de arrumação:

- **Por máquina:** em cada paleta seria colocado o material correspondente a um dado modelo de máquina e seriam deslocadas com um porta paletes as do nível inferior e com um empilhador as do nível superior;
- **Organização por níveis:** no chão e em paletes seriam colocados moegas e os conjuntos de artigos que apresentavam grandes dimensões e no nível superior da prateleira os conjuntos com peças de menores dimensões, cada conjunto corresponderia a todo o material de um determinado modelo.

Após a construção de primeira prateleira e o início da aplicação da metodologia de arrumação constatou-se que esta não poderia ser aplicada. A prateleira foi construída para armazenar paletes dispostas na horizontal e por baixo seriam armazenadas paletes na vertical. Esta situação é incompatível com o empilhador, pois era necessário que as paletes tivessem dispostas da mesma forma para ser possível movimentar as do nível superior. A estrutura construída foi mantida sendo alterado o restante *layout*, bem como as metodologias de arrumação.

O *layout* final implementado envolveu as seguintes actividades:

- Manutenção da estante existente;
- Definição de uma zona para moegas;
- Construção de uma prateleira;
- Colocação de paletes no chão por baixo da prateleira (uma por coluna);
- Aplicação de um perfil metálico na parede para colocação de etiquetas;
- Construção de estruturas próprias para painéis.

Após a definição do *layout* e com os resultados obtidos na Triagem procedeu-se do seguinte modo:

- Os artigos utilizados na gama actual de produtos mantiveram-se no armazém;
- Armazenamento dos artigos para reparações no armazém criado para os obsoletos.

Os artigos activos foram arrumados, tendo em conta os seguintes critérios:

- **Rápido e fácil acesso:** é importante que todas as peças estejam acessíveis e arrumadas de forma a não se misturarem;
- **Peso:** condiciona a forma de movimentação dos artigos e consequente nível de arrumação;
- **Tamanho:** as dimensões das prateleiras condicionam a arrumação nas mesmas de certas dimensões de peças.

Tendo em conta estes pressupostos foi definida a seguinte metodologia de arrumação:

- **Organização por zonas:** definição das seguintes zonas: moegas e zona do material quinado do corpo das máquinas;
- **Por máquina:** definiu-se zonas para cada família de máquinas e delimitou-se através de etiquetas magnéticas garantindo assim versatilidade da zona;



Figura 19: Etiquetas de identificação do material quinado

- **Organização por níveis:** no chão e em paletes foram colocados os artigos de maiores dimensões e no nível superior da prateleira e na estante os artigos de menores dimensões;
- **Identificação das peças:** os artigos foram identificados com um código de artigo do Sistema de Informação Sybus, marcado na própria peça.

### *Limpeza*

A zona do material quinado não tinha nenhum tipo de organização visual, sendo constituída por sucessivas paletes colocadas no chão e com material quinado em cima das mesmas, ocupando totalmente a área destinada a este tipo de material.

A sobrelotação do espaço, a insegurança devido às arestas vivas das peças e piso inadequado para o meio industrial, entre outros factores originaram que a zona não sofresse qualquer tipo de limpeza.

Após a realização da triagem, as paletes foram retiradas da zona para a construção da prateleira e após a conclusão desta actividade a zona foi sujeita a actividades de limpeza.

As actividades de manutenção definidas com a colaboração do responsável pela limpeza foram a limpeza do chão como actividade semanal e como actividade mensal a limpeza exterior das prateleiras.

## Padronização

Após a realização das actividades de organização, arrumação e limpeza foi necessário criar padrões para a manutenção dos resultados obtidos, através de regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos.

As metodologias foram definidas em conjunto com os clientes da zona de material quinado e implementadas através das seguintes acções:

- Realização de sessões de esclarecimento sobre as alterações efectuadas;
- Afixação da informação das regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos definidos junto à zona e num local visível;
- Acompanhamento dos colaboradores.



## *Disciplina*

Após a definição dos padrões de funcionamento é necessário garantir que os colaboradores cumpram sem dificuldades as regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos.

Deve estar-se atento a problemas e dificuldades que surjam através de um acompanhamento diário do colaborador e da disponibilidade para esclarecimentos, garantindo assim que as normas são integradas na rotina diária do colaborador.

Após a garantia de que os colaboradores compreenderam e cumpram sem dificuldades as novas regras, é necessário dar formação ao colaborador seleccionado para ser responsável pelo armazém.

## Resultados

A zona do material quinado localiza-se no centro, divida por um corredor e num dos extremos do armazém ocupando uma área de aproximadamente 44m<sup>2</sup>. Esta zona está próxima da porta de ligação com a montagem que é o único cliente desta zona.

A zona é constituída pelas seguintes estruturas: uma estante, uma prateleira e paletes, para o armazenamento de peças de material quinado do corpo das máquinas, paletes com as moegas e uma estrutura para painéis e portas das máquinas. Para o material actualmente em armazém as estruturas referidas são suficientes.

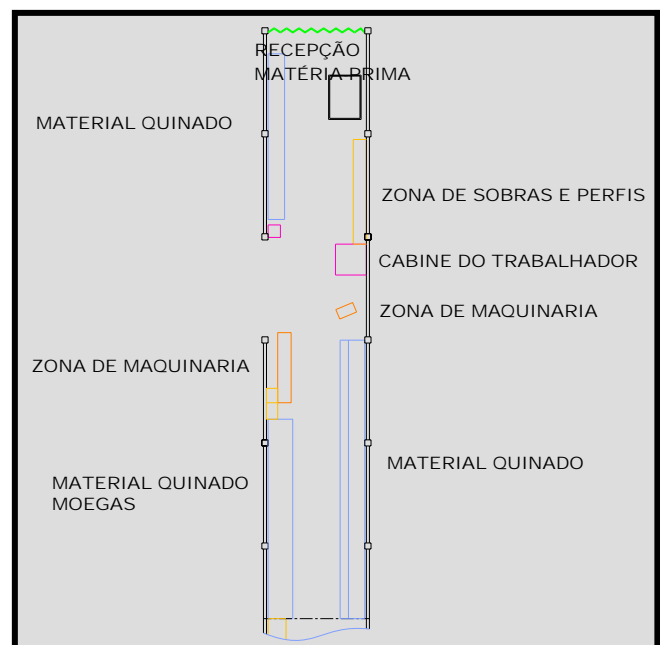


Figura 21: Planta da zona de Material Quinado

A tabela seguinte apresenta as vantagens e desvantagens do *layout* definido:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prateleiras com profundidade adequada às peças de grandes dimensões</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Bom controlo visual dos artigos</li> <li>▪ Aproveitamento do espaço em altura</li> <li>▪ Zona própria para as moegas</li> <li>▪ Distância da montagem</li> <li>▪ Facilidade de movimentação de peças de grandes dimensões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimento financeiro</li> <li>▪ Necessidade de recursos internos para construção das estruturas</li> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Estruturas com dimensões adequadas apenas para esta zona não permitindo a reutilização para outras finalidades</li> <li>▪ Movimentação manual de grandes quantidades de material</li> <li>▪ Insegurança na movimentação do material</li> <li>▪ Necessidade de muito espaço para armazenar todo o tipo de artigos.</li> <li>▪ Impossibilidade de aplicação de uma metodologia de arrumação genérica</li> <li>▪ Dificuldade de acesso aos artigos</li> </ul>

Tabela 9: Análise do *layout* da zona do Material Quinado

As metodologias de organização definidas para a zona do material quinado foram as seguintes:



**Por zonas:** definição de uma zona para as moegas, artigos de elevadas dimensões e comuns a várias máquinas e outra para o material quinado do corpo das máquinas, permitindo assim uma boa gestão visual.



**Por máquina:** a zona correspondente a cada equipamento está identificada e delimitada através de etiquetas magnéticas, permitindo a versatilidade do espaço e uma identificação rápida dos artigos.



**Identificação:** a identificação das peças é feita através da marcação do código de artigo na própria peça, permitindo desta forma flexibilidade na arrumação e rastreabilidade das peças.



**Por estrutura:** o armazenamento do material em estruturas adequadas permite uma utilização eficiente do espaço e facilidade no acesso ao material



**Por níveis:** no chão e em paletes foram colocados os artigos de maiores dimensões, de forma a facilitar a sua deslocação, através do porta-paletes, para o posto de trabalho. No nível superior da prateleira e na estante os artigos de menores dimensões que não necessitam de grande esforço físico para serem movimentadas.

### **OUTRAS ZONAS**

Existem espaços ao longo do armazém sem objecto definido, sendo utilizados para armazenar ferramentas, máquinas, sobras, tubos do armazém do ferro, peças transformadas e material quinado.

As máquinas existentes: são duas guilhotinas, uma para cortar chapa grossa e uma para cortar chapa fina e uma máquina de dobrar tubo, sendo apenas a guilhotina de cortar chapa fina de pequenas dimensões. As estantes estavam localizadas em diferentes zonas do armazém e eram utilizadas para armazenar vários produtos não identificados

### **Situação inicial**

Em conjunto com os colaboradores, realizou-se uma análise crítica ao armazém detectando pontos de melhoria.

De seguida apresentam-se os resultados da análise realizada aquando do início do projecto, evidenciando pontos fortes e pontos fracos.



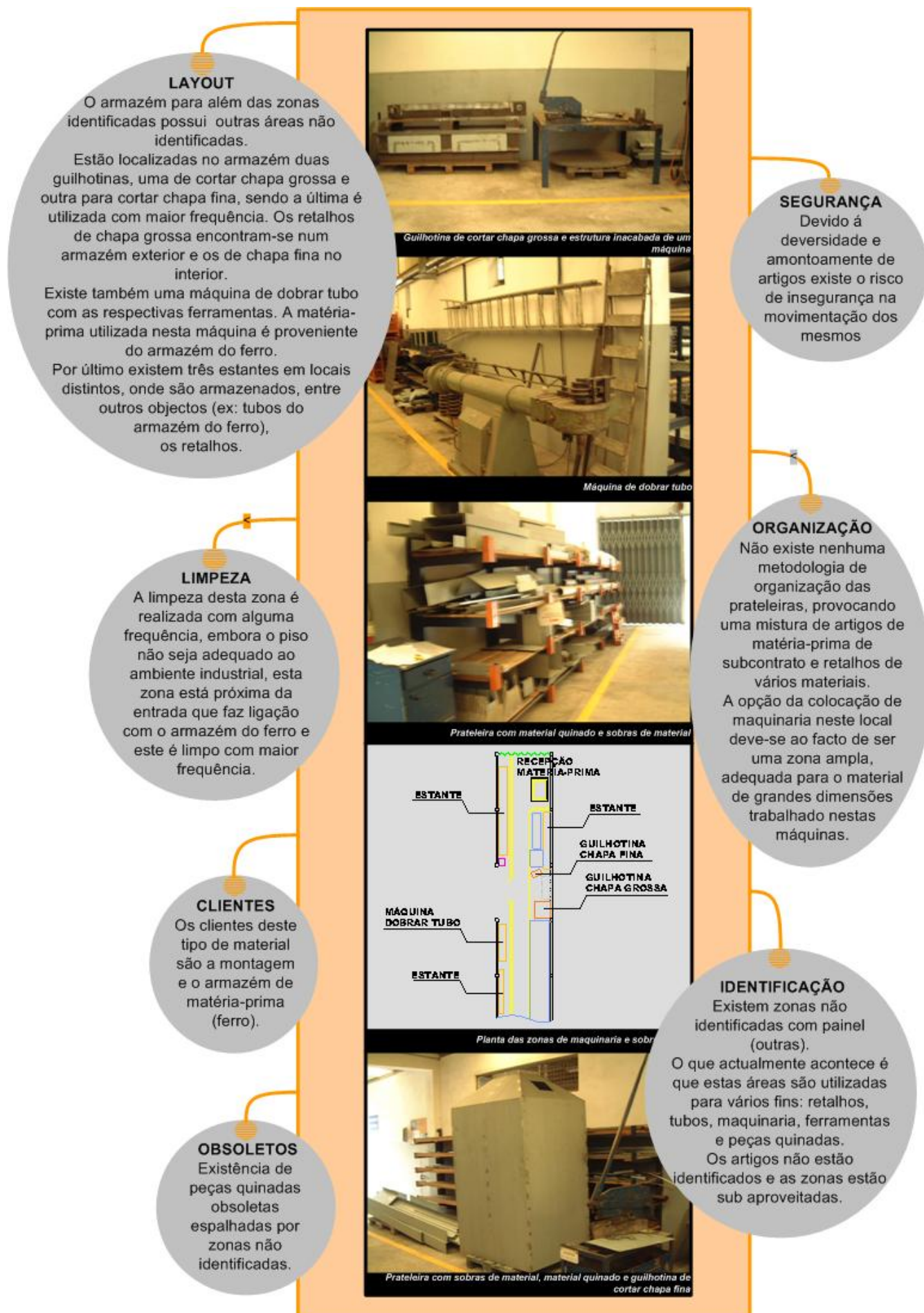


Diagrama 7: Situação inicial das Outras Zonas

## **Implementação**

As zonas sem objecto definido evidenciavam carências urgentes ao nível de identificação, separação dos artigos, definição de um local par cada tipo de material, criação de normas de organização e sensibilização dos intervenientes para o respeito dos espaços definidos.

A implementação teve por base a filosofia dos 5s, que demonstrou ser uma excelente ferramenta de resolução de problemas.

## ***Triagem***

A área em estudo não tinha um objecto concreto de armazenamento, sendo as estantes utilizadas para armazenar vários produtos não identificados.

No âmbito da triagem, o objectivo principal não foi apenas retirar os artigos não utilizados do armazém mas também ter conhecimento dos tipos de artigos existentes nestas zonas. Para a realização da triagem foi necessário a colaboração do responsável pelas encomendas e do responsável pelo armazém de matéria-prima.

As peças de material quinado existentes nesta zona foram identificadas com o nome do equipamento no qual eram aplicadas e de seguida colocadas em paletes. O restante material, que não necessitava de identificação individual, foi colocado em paletes de acordo com as categorias definidas. O diagrama seguinte apresenta as categorias de separação dos artigos:

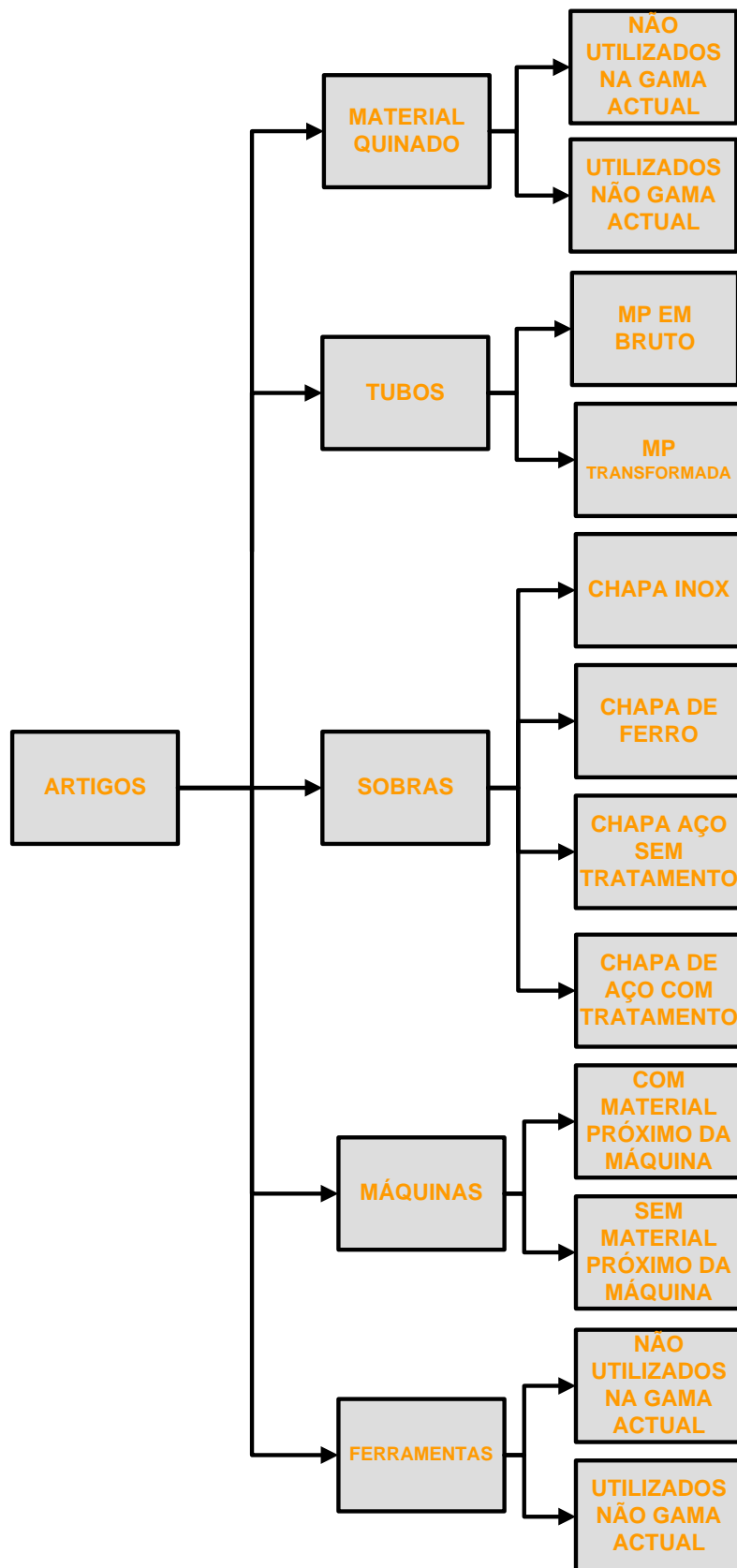


Diagrama 8: Categorias da triagem das Outras Zonas

### Arrumação

Como resultado da triagem obtiveram-se grupos de produtos e para todos eles aplicou-se uma metodologia constituída por uma análise dos requisitos de *layout* e uma arrumação adequada.

De seguida apresenta-se a proposta para o *layout* destas zonas que foi discutido em reunião com a administração.

#### Concentrar numa zona as sobras e a maquinaria do armazém

Seria criada uma zona designada por zona de sobras e equipamentos de trabalho e estaria localizada na zona de rampa do armazém.

A zona seria constituída por estantes com sobras de material e ferramentas. As estantes seriam soldadas á parede, á semelhança das existentes, na zona da rampa e armazenariam: sobras de chapa fina e sobras de chapa grossa, que se encontram no armazém exterior. Na zona da rampa estaria também situada a guilhotina de chapa grossa devidamente nivelada

A máquina de dobrar tubo e a guilhotina de cortar chapa fina estariam localizadas fora da zona de rampa, devido ao facto, de serem difíceis de nivelar

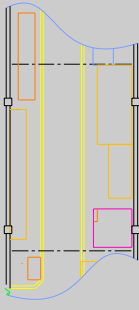
	<h4>PONTOS FORTES</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facilidade de acesso aos artigos</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Criação de uma zona definida</li> <li>▪ Aproveitamento total da zona de rampa</li> <li>▪ Concentração de todo o material utilizado nas máquinas e as próprias máquinas</li> </ul>	<h4>PONTOS FRACOS</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Processo de implementação demorado</li> <li>▪ Insegurança na movimentação do material</li> <li>▪ Espaço reduzido para transformar peças de grandes dimensões</li> <li>▪ Zona desarrumada no centro do armazém</li> </ul>
---	--	--

Tabela 10: Análise da proposta de *layout* para as Outras Zonas

A proposta apresentada não foi aceite devido a razões funcionais, sendo o *layout* implementado caracterizado pelos seguintes aspectos:

- Manutenção da zona da máquina de corte, devido ao facto de ser uma zona ampla e a máquina dobrar perfis de grandes dimensões;
- Alteração da localização da estante com ferramentas da máquina de dobrar tubo e sobras (sobre lotada) para o armazém de obsoletos;
- Manutenção das prateleiras próximas da zona de recepção de material;
- Alteração da localização da guilhotina de chapa grossa para o armazém exterior para junto das prateleiras das sobras.

Após a definição do *layout* e com os resultados obtidos na Triagem procedeu-se do seguinte modo em relação aos artigos de cada categoria.

- O material quinado foi arrumado de acordo com as metodologias definidas para o mesmo. Devido à necessidade de aumentar a zona para o material quinado, uma das prateleiras sem objecto definido foi utilizada e definida como fazendo parte da zona de material quinado.
- O material quinado não utilizado no fabrico da gama actual de artigos foi colocado no armazém dos obsoletos. Os tubos foram mantidos neste armazém num nível superior da prateleira do material quinado, devido à inexistência de espaço no armazém de ferro. Esta prateleira não seria indicada para armazenar material quinado devido ao facto de a elevada altura não permitir uma boa visualização dos artigos.
- As sobras foram armazenadas na mesma estante sendo cada tipo de sobras colocado numa das prateleiras.
- A máquina de dobrar tubo e a guilhotina ficaram localizadas em zonas amplas para facilitar o trabalho com materiais de grandes dimensões.
- A guilhotina de chapa grossa foi deslocada para o armazém exterior.
- Próximo da máquina de dobrar tubo foram armazenadas, numa estrutura de pequenas dimensões existente noutra zona da empresa, as ferramentas e os produtos em stock transformados pela máquina.

As metodologias de arrumação foram aplicadas apenas ao material quinado. A zona de sobras é uma zona desarrumada e com peças não identificadas, sendo por isso, definidas apenas regras de localização de cada tipo de material.

### **Limpeza**

Estas zonas localizam-se junto a uma das entradas do armazém, sendo por isso, o chão sujeito a limpeza diária.

Após a realização das actividades de triagem e antes da colocação do material, cada uma das estantes foi limpa.

As actividades de manutenção definidas com a colaboração do responsável pela limpeza foram: a limpeza do chão, como actividade semanal, e a limpeza exterior das prateleiras, como actividade mensal,



Figura 22: Áreas da Zona de Sobras e Equipamentos de Trabalho



### ***Padronização***

Após a realização das actividades de organização, arrumação e limpeza foi necessário criar padrões para a manutenção dos resultados obtidos através de regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos.

As metodologias foram definidas em conjunto com os colaboradores da montagem e implementadas através das seguintes acções:

- Realização de sessões de esclarecimento sobre as alterações efectuadas;
- Afixação da informação das regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos definidos junto à zona e num local visível;
- Acompanhamento dos colaboradores.

### ***Disciplina***

Após definição dos padrões de funcionamento é necessário garantir que os colaboradores cumpram sem dificuldades as regras, Instruções de Trabalho e Procedimentos.

Deve estar-se atento a problemas e dificuldades que surjam através de um acompanhamento diário do colaborador e da disponibilidade para esclarecimentos, garantindo assim que as normas são integradas na rotina diária do colaborador.

Após a garantia de que os colaboradores compreenderam e cumpram sem dificuldades as novas regras, é necessário dar formação a um colaborador para ser responsável pelo armazém.

### **Resultados**

A localização da zona das sobras e equipamentos de trabalho, é num dos extremos do armazém junto á porta de ligação com a montagem, único cliente desta zona, ocupando uma área de aproximadamente 13,5m<sup>2</sup>

Na zona das sobras e equipamentos industriais existem agora as seguintes estruturas: máquina de dobrar tubo, estante das ferramentas e produtos da máquina de dobrar tubo, guilhotina de chapa fina, estante das sobras. Para o material actualmente em armazém as estruturas referidas são suficientes.

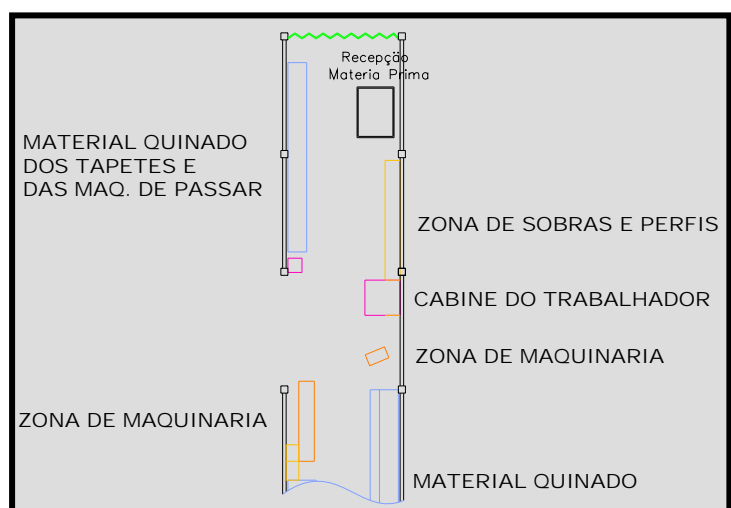


Figura 23: Planta da zona de Sobras e Equipamentos de Trabalho

A tabela seguinte apresenta as vantagens e desvantagens do *layout* definido:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facilidade de acesso aos artigos</li> <li>▪ Facilidade de limpeza</li> <li>▪ Concentração de todo o material utilizado nas máquinas e as próprias máquinas</li> <li>▪ Proximidade com a montagem</li> <li>▪ Processo de implementação rápido</li> <li>▪ Segurança na movimentação do material</li> <li>▪ Espaço amplo para transformar peças de grandes dimensões</li> <li>▪ Concentração da zona de sobras e normalmente desarrumada num extremo do armazém</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona com áreas em locais do armazém diferentes</li> <li>▪ Distância entre a guilhotina e a zona das sobras</li> </ul>

Tabela 11: Análise do *layout* da zona de Sobras e Equipamentos de Trabalho

A metodologia de organização definida para a zona das sobras e equipamentos de trabalho é baseada na organização por tipo de material, que permite para além de uma boa gestão visual, uma maior rapidez no abastecimento.

Os documentos que suportam os princípios de arrumação estão afixados no armazém.

### **ARMAZÉM EXTERIOR**

Este armazém era utilizado para o armazenamento de lenha, mas com o passar do tempo deixou de ser necessário para este fim, passando a servir de local de armazenamento para material quinado que não tinha espaço para ser armazenado no armazém.

Apesar de este armazém não ser o objecto de estudo foi necessário criar um espaço adjacente ao armazém, para arrumação dos obsoletos e assim aumentar o espaço em armazém para armazenar as peças com maior rotatividade.

O armazém encontrava-se bastante sujo e desarrumado, pois não tinha um fim definido e era pouco movimentado.

### **Situação inicial**

Realizou-se uma avaliação geral do armazém tendo em conta os factores positivos e negativos.





Diagrama 9: Situação inicial do Armazém Exterior

## Implementação

O armazém exterior não tinha objecto definido de armazenamento, sendo utilizado para vários fins, desde ao armazenamento de lenha a peças utilizadas na produção da gama actual de produtos.

Este armazém evidenciava carências urgentes ao nível de arrumação e limpeza, antes de poder ser utilizado como armazém de obsoletos. A implementação teve por base a filosofia dos 5s.

### Triagem

No armazém em estudo o procedimento aplicado consistiu em separar os artigos utilizados na gama actual de produtos dos restantes. O Diagrama 10 apresenta as categorias da triagem.

Para a realização da triagem foi necessário a colaboração do responsável pelas encomendas e do responsável pelo armazém de matéria-prima.

As peças de material quinado existentes nesta zona foram identificadas com o nome do equipamento no qual era aplicadas, e de seguida colocadas no Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato. O restante material, que não necessitava de identificação individual foi colocado em paletes.

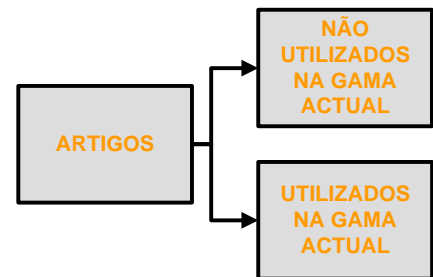


Diagrama 10: Categorias da triagem do material do armazém exterior

### Arrumação

No âmbito da arrumação, as actividades desenvolvidas foram a colocação de infra-estruturas no armazém e arrumação do material.

O *layout* do armazém dos obsoletos foi criado através de estruturas do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato que foram recuperadas. As estruturas utilizadas para o armazenamento do material são:

- Estantes de madeira;
- Caixas;
- Estante metálica;
- Paletes;

Após a definição do *layout* e com os resultados obtidos na Triagem procedeu-se do seguinte modo:

- Os artigos utilizados na gama actual de produtos foram colocados, de acordo com as metodologias definidas, no Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato;
- Os artigos obsoletos com possibilidade de reaproveitamento mantiveram-se neste armazém.

Os artigos obsoletos foram arrumados de acordo com a seguinte metodologia:

- O material fundido obsoleto foi colocado nas prateleiras de madeira e identificado através de listas de material obsoleto;
- O material quinado obsoleto foi colocado em paletes e na estante metálica anteriormente utilizada para armazenar as ferramentas da máquina de dobrar tubo;
- Os moldes obsoletos foram armazenados nas caixas dos moldes.



Figura 24: Colocação das prateleiras no Armazém

### ***Limpeza***

Esta zona não era sujeita a qualquer tipo de limpeza, sendo por isso uma zona com grande acumulação de sujidade.

No âmbito da limpeza realizou-se, às estruturas colocadas nesta zona, actividades de recuperação e manutenção e as actividades de Triagem foram acompanhadas por actividades de Limpeza.

Foi definida a limpeza mensal do chão deste armazém, com a colaboração do responsável pela limpeza.

### ***Padronização***

As metodologias de organização e arrumação das peças foram definidas através de regras de arrumação e identificação.

As acções implementadas neste âmbito foram as seguintes:

- Realização de sessões de esclarecimento sobre as alterações efectuadas;
- Acompanhamento dos colaboradores.

Nesta fase foi determinante a sensibilização de todos os intervenientes para o cumprimento das normas estabelecidas e a disponibilidade total da equipa de trabalho para o esclarecimento e apoio aos colaboradores.

### ***Disciplina***

Este armazém, exterior á fabrica, não tem nenhuma pessoa responsável e, sendo assim, a responsabilidade dos colaboradores é essencial para a manutenção da organização.

É necessário estar atento aos problemas e dificuldades que surjam aos intervenientes para garantir o cumprimento das normas estabelecidas.

### **Resultados**

O armazém exterior, inicialmente sem objectos especificados de armazenamento, foi definido como armazém para obsoletos e para materiais utilizados em reaproveitamentos. O armazém de obsoletos localiza-se próximo do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, sendo a entrada da recepção de matéria-prima a forma de ligação entre os armazéns.

As infra-estruturas para o material obsoleto actual são suficientes, sendo de seguida apresentadas as respectivas metodologias de arrumação.



**Fundição:** A criação de listagens de material obsoleto, permite conhecer a existência ou não de determinada peça sem ter de a procurar. Caso exista a peça na listagem, a organização por família de máquinas, permite que esta seja localizada rapidamente.



**Moldes:** A organização por família de máquinas permite o fácil e rápido acesso aos moldes. Devido á grande quantidade de moldes obsoletos, cada caixa corresponde a uma família de equipamentos.



**Material quinado:** O material de grande dimensão foi colocado em paletes, com o intuito de facilitar a sua deslocação, e o material de menores dimensões foi colocado numa estante metálica, permitindo desta forma a rentabilização do espaço disponível.



**Sobras:** Armazenadas em estantes metálicas junto da guilhotina de cortar chapa grossa, sem qualquer tipo de metodologia de arrumação, pois esta, não era justificável.

### **Gestão do Armazém**

A Azevedos Indústria foi durante muitos anos gerida através de conhecimentos de natureza empírica, mas com as alterações do mercado e da exigência dos clientes, despoletou a necessidade de apostar na área da gestão científica, através de recursos humanos qualificados, aquisição de sistemas de informação e aplicação de ferramentas e metodologias de gestão e qualidade. (*balance scorecard*, gestão por processos, etc.).

A Empresa conjuga actualmente na área da gestão o conhecimento adquirido ao longo dos anos com o conhecimento científico.

### **Situação Inicial**

As actividades do Armazém de Matérias-Primas de Subcontrato ao nível da gestão estavam definidas no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade, através de processos, Procedimentos e Instruções de Trabalho. No entanto, esta definição não abrangia todas actividades do armazém, deixando ao critério dos utilizadores algumas operações que por este motivo dependiam do bom senso e conhecimento dos próprios utilizadores.

Realizou-se um estudo, através do acompanhamento dos colaboradores, sobre cada uma das actividades da gestão do armazém. De seguida apresentam-se as actividades, bem como os pontos fortes e fracos de cada uma.

***Elaboração de Encomendas:***

A actividade de Elaboração de Encomendas abrange as operações de detecção de necessidades, preenchimento da nota de encomenda e envio para o fornecedor. O fluxograma da actividade está apresentado no Anexo H

Na tabela 12 apresentam-se os pontos fortes e fracos da elaboração de encomendas:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de um colaborador responsável pela elaboração das encomendas (RMPS)</li> <li>▪ Modelos de notas de encomenda diferentes para cada tipo de artigo: material fundido, material quinado e perfis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encomenda de quantidades superiores às necessárias da produção para assegurar qualquer acontecimento não previsto</li> <li>▪ Definição das necessidades de encomendas pelos “donos de máquina” pelo Planeamento da Produção e pelas Direcções de Compras</li> <li>▪ Documentos em formato de papel</li> <li>▪ Preenchimento manual dos documentos</li> <li>▪ Realização das actividades de preenchimento, armazenamento e envio das notas de encomendas em diferentes locais físicos da fábrica</li> <li>▪ Encomendas formalizadas através do telefone ou de um rascunho enviado por fax ao fornecedor</li> <li>▪ Para a realização das encomendas é necessário a colaboração entre o responsável pelas notas de encomenda e os “donos de máquina”, devido ao facto de o conhecimento sobre as peças dos equipamentos estar encerrado em pessoas</li> <li>▪ Inexistência de desenhos actualizados das peças de todas as máquinas</li> <li>▪ Modelos das notas de encomenda com algumas incorrecções</li> <li>▪ Dificuldade em definir indicadores para avaliação de desempenho do processo</li> </ul>

Tabela 12: Análise da actividade Elaboração de Encomendas



***Recepção e Armazenamento de Encomendas:***

A actividade abrange as operações de inspecção quantitativa, inspecção qualitativa e arrumação no armazém respectivo. O fluxograma da actividade está apresentado no Anexo I

Na Tabela 13 apresentam-se os pontos fortes e fracos da actividade de recepção e armazenamento de material:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de um colaborador responsável pela inspecção e recepção da MP de subcontrato (Controlador da Qualidade)</li> <li>▪ Procedimentos e Instruções de Trabalho definidos para a realização da inspecção à recepção (Anexo J e L)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inexistência de metodologias de arrumação.</li> <li>▪ Descontrolo do stock em armazém</li> <li>▪ Diferentes locais de recepção do material</li> </ul>

Tabela 13: Análise da actividade Recepção e Armazenamento de Encomendas

***Saída de Material***

A actividade Saída de Material engloba as tarefas de abastecimento e deslocação do material para o local de trabalho. O fluxograma da actividade está apresentado no Anexo M.

De seguida são apresentados os pontos fortes e fracos da actividade:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Independência dos “donos de máquina” no abastecimento de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inexistência de regras ou Procedimentos ou Instruções de Trabalho</li> <li>▪ Existência de stock de matéria-prima de subcontrato junto das bancas de trabalho, em grande parte desnecessária para as máquinas em produção</li> <li>▪ Peças alocadas a uma determinada encomenda, utilizadas para outros fins</li> </ul>

Tabela 14: Análise da actividade Saída de Material

***Implementação***

O Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato no âmbito da gestão evidenciava necessidades de melhoria ao nível de fluxos de informação, direccionamento de responsabilidades e adequação de processos, Procedimentos e Instruções de Trabalho às metodologias de organização e gestão definidas.

Em cada uma das actividades foram desencadeadas acções, com o intuito de melhorar o desempenho das mesmas.

***Elaboração de Encomendas:***

- Acompanhamento da actividade Elaboração de Encomendas com vista à identificação dos principais problemas e soluções aplicáveis;
- Correções técnicas dos desenhos dos modelos das notas de encomenda de perfis;
- Análise crítica das metodologias de encomenda com vista à implementação de melhorias;
- Criação de listagens de material fundido e quinado por máquina com o envolvimento de diversos colaboradores da produção, nomeadamente os “donos de máquina”;
- Análise temporal das vendas com o intuito de identificar um padrão sazonal, com vista à definição de stocks mínimos por máquina(Anexo N e O)

***Recepção e Armazenamento de Encomendas:***

- Acompanhamento da actividade de recepção e inspecção e observação da aplicação na prática dos Procedimentos e Instruções de Trabalho;
- Acompanhamento das actividades de arrumação, garantindo que estão a ser cumpridas as normas de funcionamento da organização do material;
- Recolha global de todo o material armazenada pela fábrica, em locais não apropriados, que ainda não tinham entrado em produção, com vista à sua arrumação no respectivo armazém;
- Contacto com fornecedores, com o intuito de estabelecer metodologias de fornecimento adequadas aos novos processos de gestão (ex: material quinado – marcação nas peças do código de artigo respectivo e número de encomenda).

***Saída de Material***

- Levantamento de requisitos de clientes internos, através de entrevistas a colaboradores e do estudo dos processos de trabalho (Anexo P).

**Requisitos Fundação:**

- Movimentação de stock em grandes quantidades
- Abastecimento por tipo de peça
- Encaminhamento do material do armazém directamente para os postos de trabalho

**Requisitos Material Quinado:**

- Movimentação de stock em grandes quantidades;
- Abastecimento do material à unidade ou série de máquinas;
- Encaminhamento do material do armazém para o primeiro posto de transformação (soldadura ou bancas);
- Criação de modelos para requisições de material, com vista a um preenchimento sistemático para todas as saídas de material;
- Acompanhamento das actividades de abastecimento, garantindo assim que estão a ser cumpridas as normas de funcionamento.

**Resultados**

O projecto envolveu inúmeras alterações nos padrões de funcionamento do Armazém de Matérias-Primas e Subcontrato, enraizados desde há muitos anos na Azevedos Indústria. Com as alterações pretendeu-se aumentar a qualidade do serviço prestado pelo Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, definir metodologias de gestão próprias e direccionar responsabilidades de determinação de necessidades apenas para um agente, o Planeamento da Produção.

No seguimento da implementação das actividades acima descritas, obtiveram-se os seguintes resultados divididos por áreas:

***Elaboração de Encomendas:***

- **Autonomia da actividade:**

A criação das listas de material permitiram que a informação, anteriormente encerrada em pessoas, esteja actualmente registada e consequentemente o direccionar as responsabilidades ligadas a esta actividade para o Planeamento da Produção.

Actualmente é possível detectar necessidades de compras de forma fácil e rápida sem recorrer aos “donos de máquina”.

- **Stock mínimo zero:**

Concluiu-se, através da análise temporal das vendas, que apesar da curva ter um comportamento regular para alguns equipamentos, o espaçamento entre o fabrico de equipamentos da mesma família era de 1 ou 2 meses, no mínimo.

O fornecedor de material quinado, para além de estar próximo da empresa satisfaz rapidamente as encomendas. Para o caso dos fornecedores de fundição o tempo de resposta das encomendas é demorado, devido ao facto de as encomendas serem geralmente de pouca quantidade (desuso da fundição) e o fornecedor necessitar de juntar outros pedidos para rentabilizar a sua produção. Através do inquérito realizado aos colaboradores da montagem, foi possível concluir que estes poderiam montar

conjuntos da máquina constituídos por peças provenientes da maquinagem, na eventualidade de atrasos na matéria-prima de subcontrato.

De acordo com as conclusões retiradas, definiu-se que as encomendas de material quinado devem realizar-se consoante as necessidades de produção e que o stock mínimo deste material deverá tender para zero, sendo que todo o material quinado em armazém estará alocado a uma ordem de produção para fabrico ou a serviços.

Igualmente para o material fundido não há necessidade manter stock em armazém (stock zero), no entanto, ao contrário da situação anterior, o planeamento de compras não é efectuado de acordo com as encomendas da produção. As compras são realizadas em maior quantidade da mesma peça, uma vez que o principal cliente deste material, a maquinagem, trabalha para stock.

- **Elaboração da Encomendas no Sistema de Informação**

As encomendas são realizadas no posto informático localizado no armazém, permitindo desta forma simplificar e acelerar a burocracia e controlar os consumos.

No Anexo Q é apresentado o fluxograma actual da actividade Elaboração de Encomendas e no quadro seguinte são apresentados os pontos fortes e fracos da mesma após as acções implementadas.

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de um colaborador responsável pela elaboração das encomendas (RMPS)</li> <li>▪ Modelo de notas de encomenda diferentes, consoante os artigos a encomendar: material fundido, material quinado e perfis</li> <li>▪ Registo informático de todas as notas de encomenda</li> <li>▪ Definição das necessidades de encomendas pelo Planeamento da Produção</li> <li>▪ Criação de um posto informático equipado com: um computador; uma impressora e um telefone</li> <li>▪ Possibilidade de envio das encomendas via e-mail</li> <li>▪ Existência de listas de artigos por máquina, possibilitando a realização das notas de encomenda por apenas uma pessoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encomenda de quantidades superiores às necessárias da produção para assegurar qualquer acontecimento não previsto (vicio enraizado)</li> <li>▪ Envio por fax ou entrega em mão das encomendas com desenhos técnicos anexados, garantindo desta forma o regresso à empresa dos documentos (informação confidencial)</li> <li>▪ Inexistência de desenhos actualizados das peças de todas as máquinas</li> </ul>

Tabela 15: Análise da gestão actual da actividade Elaboração de Encomendas

***Recepção e Armazenamento de Encomendas:***

- **Rastreabilidade dos artigos**

No âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade, as actividades de identificação e rastreabilidade de artigos estão previstas e são cumpridas com rigor. Foi introduzido na Instrução de Trabalho “Gama de Controlo de Matéria-Prima, Material fundido, Material Quinado e Inspeção Soldada (Anexo J) da inspecção do material quinado, a confirmação da marcação correcta em todas as peças, do código de artigo e do números da nota de encomendadas, permitindo desta forma a rastreabilidade do artigo, que no âmbito da qualidade é igualmente importante.

- **Eliminação da localização de material não transformado fora do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato.**

As actividades de armazenamento do material, localizado em várias zonas da produção, não estão totalmente concluídas, pois para além de peças, existiam tiras de material que eram cortadas consoante as necessidades. Foi proposto realizar-se um levantamento das medidas necessárias de tiras para cada máquina e só ser encaminhado para a produção a medida exacta.

- **Controlo de entradas de material**

O material recepcionado é registado no Sistema de Informação, permitindo assim o conhecimento permanente do stock disponível e dos tempos de resposta do fornecedor.

No Anexo R é apresentado o fluxograma actual da actividade recepção de encomendas e no quadro seguinte são apresentados os pontos fortes e fracos da actividade após as acções implementadas.

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de um colaborador responsável pela inspecção e recepção da MP de subcontrato (RIMS)</li> <li>▪ Procedimentos e Instruções de Trabalho definidos para a realização da inspecção na recepção dos artigos (Anexo J e L)</li> <li>▪ Existência de metodologias de arrumação definidas</li> <li>▪ Controlo permanente de stock do armazém</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferentes locais de recepção do material</li> <li>▪ Aumento dos parâmetros de inspecção</li> </ul>

Tabela 16: Análise da gestão actual da actividade Recepção e Armazenamento de Encomendas

**Saída de Material**

- **Abastecimento à peça**

No material quinado, apesar de os resultados dos inquéritos terem indicado a possibilidade da saída de material por máquina, tomou-se a opção de o fazer à peça por questões inerentes à arrumação e ao controlo de stocks. Não está, no entanto, colocada de parte a possibilidade de estudar uma metodologia substituta para trabalhar por máquina.

Para o restante material a gestão da saída dos artigos para a produção é realizada à peça, sendo que se tem verificado que esta metodologia é a mais adequada às necessidades existentes.

- **Controlo de saídas de material**

Os colaboradores quando se dirigirem ao armazém devem preencher uma requisição com o material que estão a retirar do armazém e colocar no posto informático. O colaborador responsável pelo armazém dará saída do material requisitado no Sistema de Informação. Estas acções permitem o controlo permanente do stock e dos consumos.

A saída do material só deve ser registada na requisição quando o seu destino for para o fabrico de máquinas. Caso as peças sejam retiradas do armazém para a realização de actividades de transformação primárias (furos, soldaduras de pequena dimensão, etc.), estas devem ser devolvidas ao respectivo local para que o controlo de stock seja mantido.

No Anexo S é apresentado o fluxograma actual da actividade recepção de encomendas e no quadro seguinte são apresentados os pontos fortes e fracos da actividade após as acções implementadas.

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auto-abastecimento dos “donos de máquina”</li> <li>▪ Controlo permanente do stock</li> <li>▪ Existência de regras, Procedimentos e Instruções de Trabalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento das tarefas dos “donos de máquina”</li> </ul>

Tabela 17: Análise da gestão actual da actividade Saída de Material

As tarefas relacionadas com o sistema informático são asseguradas actualmente pelo estagiário, devido ao facto de terem sido realizadas várias alterações no sistema e ser necessário um período de teste para assegurar o adequado funcionamento do Sistema de Informação Sybus.

De realçar que está previsto, após o período de teste, a formação a um colaborador seleccionado para desempenhar as funções de controlo de stock e elaboração de encomendas através do Sistema Informação Sybus, bem como, de organização dos materiais.



### Sistema de Informação

Na Azevedos Indústria existem três sistemas de informação actualmente em utilização:

- - Sybus: Sistema de Informação de Gestão da Produção
- - GDoc: Sistema de Gestão Documental
- - Adonix: ERP global.

Actualmente está implementado o Adonix nas áreas financeira, contabilidade, CRM (Customer Relationship Management), gestão de propostas/encomendas e o GDoc na gestão de documentos gerais. O Sybus integra toda componente de gestão da produção e gestão de stocks.

Em termos de gestão de stocks, área à qual se reporta este projecto, é de referir que inicialmente apenas o Armazém de Componentes se encontrava informatizado sendo que a implementação a este nível no Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato teria de ser global e de raiz.

O Adonix tem como objectivo futuro uma implementação geral em todas as áreas da empresa, incluindo nos armazéns. No entanto, devido à complexidade da implementação de um ERP, foi decidido proceder à informatização do armazém de Matéria-Prima e Subcontrato utilizando o Sistema em funcionamento na produção (Sybus), para que a integração fosse imediata e os resultados visíveis a curto prazo.

No âmbito do Sistema de Informação foram desenvolvidas diversas actividades, tais como, a codificação de artigos, o carregamento de dados, o levantamento dos requisitos do armazém e a implementação de alterações nas actividades de encomenda. Está igualmente previsto a formação a um colaborador seleccionado para assumir a gestão operacional do armazém. Actualmente o projecto encontra-se numa fase de teste e validação do Sistema de Informação.

### Codificação de artigos

A base de dados do Sistema de Informação já estava carregada com alguns artigos de Matéria-Prima de Subcontrato. Foi realizada uma análise à chave de codificação existente e aos artigos, através da qual se concluiu que esta não estava definida a todos os níveis (apenas dois eram reconhecidos) e os artigos pertenciam a máquinas não fabricadas actualmente. De acordo com este facto, decidiu-se eliminar os artigos da base de dados, uma vez que não tinham sido sujeitos a qualquer tipo de movimento, e criar de raiz uma base de dados para os artigos de Matéria-Prima de Subcontrato, com uma codificação completa.

A codificação dos artigos criados na nova base de dados foi efectuada de acordo com a lógica apresentado na Tabela 18. Cada peça é identificada através do número inicial da categoria correspondente e com o número sequencial imediatamente a seguir ao último artigo inserido, sendo o código constituído no total por 8 dígitos.

<b>1</b>	Componentes comprados
<b>12</b>	Matéria-Prima de Subcontrato
<b>121</b>	Material fundido
<b>1211</b>	Ferro
<b>1212</b>	Alumínio
<b>1213</b>	Latão
<b>1214</b>	Aço vazado
<b>122</b>	Material Quinado
<b>123</b>	Conjuntos de material quinado
<b>1231</b>	Máquina
<b>1232</b>	Subconjuntos da máquina

Tabela 18: Lógica da codificação de artigos

Na tabela abaixo encontram-se um exemplo da codificação dos artigos:

	Designação	Material	Código
Último artigo inserido	Chumaceira	Ferro Fundido	<b>12110040</b>
Artigo a inserir:	Esquadro	Ferro Fundido	<b>12110041</b>

Tabela 19: Exemplo da codificação de artigos

Foram definidas regras de codificação de peças para as seguintes situações:

- **O mesmo molde/desenho origina peças diferentes:** criar códigos diferentes, pois as peças em stock são diferentes e só desta forma se controla o stock com exactidão.
- **A mesma designação de artigo mas de materiais diferentes:** criar códigos diferentes, pois o material é um dos campos necessários para a nota de encomenda, que é atribuído directamente pela ficha de artigo.
- **O mesmo artigo para máquinas diferentes:** criar um só código e colocar em observações internas (campo de pesquisa) os diferentes modelos onde a peça é utilizada.
- **O mesmo artigo comprado origina produtos transformados diferentes:** criar um código associado apenas a um desenho, pois nestes casos as peças só se tornam diferentes quando transformadas na produção.

### Dados do Sistema Informático

Para a criação de bases de dados no sistema foi necessário fazer uma análise aos campos de inserção de dados do Sistema de Informação. No Anexo T apresentam-se os ecrãs do menu da ficha de artigo.

Os campos da ficha de artigo foram suficientes para inserir toda a informação relevante das peças, sendo que foram utilizados campos para inserir informação para a qual não eram destinados. Um exemplo deste facto é que foi inserido no campo código do desenho, para as peças de material quinado o código do desenho e para o material fundido o código do molde.

Nem todos os campos da ficha de artigo puderam ser preenchidos, tais como:

- Lead Time – Uma vez que não existem dados históricos este campo só será preenchido após o funcionamento do sistema em pleno e o cálculo médio dos tempos de entrega;
- Peso – O valor colocado neste campo corresponde às peças rebarbadas, uma vez que as peças armazenadas já se encontram rebarbadas, servindo apenas como valor de orientação;
- Referências dos fornecedores – Os fornecedores não utilizam referências.

Os ecrãs do menu de entrada e saída de stocks, bem como de inserção de dados na nota de encomenda são adequados às necessidades do armazém.

### Requisitos do Sistema de Informação

No âmbito da elaboração das encomendas, a nota de encomenda utilizada pelo Armazém de Componentes não se adequava aos requisitos da Matéria-Prima de Subcontrato, uma vez que não incluía campos da ficha de artigo fundamentais para a realização do pedido.

Os campos da nota de encomenda standard estão apresentados no Anexo U, sendo necessário, para as notas de encomenda de material quinado e fundido, para além destes campos, os seguintes:

- Código Desenho/Molde ou Desenho do perfil e os respectivos campos das medidas;
- Material.

No caso do material quinado e fundido foi apenas necessário colocar estes campos visíveis na nota de encomenda. No caso dos perfis foi necessário, por parte da empresa de software, realizar algumas alterações no sistema, obtendo-se como resultado a visualização do desenho técnico e a possibilidade de inserção das medidas de cada perfil na elaboração das encomendas. Existem vários modelos de desenhos para os perfis, sendo as medidas alteráveis consoante a aplicação da peça. No Anexo V pode-se consultar a nota de encomenda actualmente em vigor.

No menu “Consulta de Artigos” os campos de pesquisa não se verificaram suficientes para identificar o artigo desejado, uma vez que, para máquinas diferentes existiam peças com a mesma designação. Uma vez que adicionar a sigla da máquina à designação não permitia uma boa visualização dos artigos, optou-se por acrescentar o campo “Observações Internas” nas listagens de pesquisa.

Actualmente é possível pesquisar artigos pelos seguintes critérios:

- Código;
- Designação;
- Modelo de Máquina;

### Posto Informático

As actividades inerentes ao Sistema de Informação são realizadas num posto de trabalho desenvolvido e construído na Azevedos Indústria especificamente para o Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato.

Neste Posto Informático foi colocado um computador com ligação à rede e uma impressora, sendo que também está prevista a existência de um telefone, bem como uma secretária e uma estante para armazenamento de documentos.



Figura 25: Posto informático

### 3 Outros Trabalhos Realizados

Para além do projecto de estágio mas com igual importância para a integração profissional, desenvolveu-se, um mini-projecto no Armazém de Componentes no qual existe há vários anos um Sistema de Informação implementado, constituindo por isso uma boa amostra para o trabalho a desenvolver no Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, e a possibilidade de participação em actividades extra projecto. Nas secções seguintes são descritas em pormenor as actividades referidas.

#### 3.1 Armazém Componentes

Desenvolveu-se um Mini-projecto no âmbito do processo de integração na empresa, que se prendia essencialmente com actividades de aplicação dos 5s num armazém em que existia há já vários anos um Sistema de Informação implementado, sendo este uma boa amostra para o trabalho a desenvolver no outro armazém

O estudo centrou-se na resolução dos problemas do material eléctrico, pois este demonstrou ser o mais crítico e consequentemente uma boa amostra para as metodologias sugeridas para futura aplicação aos restantes componentes. Estes componentes apresentavam alguns problemas, nomeadamente:

- Incorrecta identificação;
- A área existente para este material era insuficiente;
- Produtos com elevada rotatividade encontravam-se misturados com os de baixa rotatividade;
- Incorrecto sincronismo entre a informação dada pelo sistema e os stocks existentes.

Com o intuito de resolução dos problemas referidos, aplicou-se a este material a metodologia dos 5s.

Como resultado final obteve-se a criação de uma nova área específica e mais adequada às necessidades do material eléctrico, a reorganização e codificação do mesmo na nova área e a criação de metodologias de trabalho para a aplicação a outros componentes.

No Anexo X é apresentado o relatório do Mini-projecto desenvolvido no Armazém de componentes

#### 3.2 Formações e Actividades proporcionadas pela empresa

A Azevedos Indústria proporcionou ao estagiário a participação em actividades extra projecto, especificamente a participação num almoço convívio, uma formação Outdoor e o acompanhamento de auditorias

### **Auditoria**

Na Auditoria Interna, analisou-se algumas actividades dos processos definidos pela empresa. Como resultado do que o auditor analisa, este fornece apreciações, recomendações, sugestões e informações, relativas às actividades examinadas.

Apresenta-se no Anexo Z um quadro resumo das áreas analisadas pelo auditor e os temas focados nas mesmas.

### **Formação Outdoor**

O Azevedos Outdoor Aveiro'06 foi uma actividade que procurou promover e incrementar canais privilegiados de comunicação e relações interpessoais, bem como permitir desenvolver o espírito de equipa e as capacidades pessoais dos seus participantes.

O Azevedos Outdoor Aveiro'06 foi constituído por 6 diferentes provas, sendo as 5 primeiras Jogos de Dinâmica de Grupo e a última uma Prova de Estratégia e Orientação em Bicicleta e Canoa.



Figura 26: Formação Outdoor

### **Almoço Convívio**

A Azevedos Indústria proporciona aos seus colaboradores um almoço convívio antes do encerramento para Férias

## 4 Conclusões

O estágio curricular “Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-Prima” decorreu durante sete meses na empresa Azevedos Indústria, S.A.. Através das actividades implementadas foi desenvolvido um trabalho muito significativo em termos da logística interna da área de aprovisionamentos de Matéria-Prima. O estágio revelou-se de grande utilidade para a empresa na medida em que contribui para impulsionar a optimização dos recursos internos diminuindo esforços e racionalizando as actividades. Para mim, enquanto estagiária neste projecto, este trabalho não só permitiu a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura, mas, essencialmente, foi o contacto com a realidade de uma indústria complexa, proporcionando-me o primeiro “know-how” que julgo actualmente possuir.

O projecto iniciou-se com uma contextualização do funcionamento organizativo da empresa e da actual gestão dos armazéns. Foi realizado, neste âmbito, o estudo do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa e a realização de um mini-projecto no Armazém de Componentes, no qual existe há vários anos um Sistema de Informação implementado.

As actividades desenvolvidas no Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, pretendendo atingir os objectivos definidos, foram realizadas em três grandes áreas: Reorganização, Gestão e Informatização, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

- Identificação de artigos;
- Redefinição de layouts;
- Definição de metodologias de arrumação e limpeza;
- Informatização de toda a informação e actividades inerentes à gestão do armazém;
- Gestão das Encomendas no Sistema de Informação;
- Controlo de stock permanente;
- Estruturação e organização de armazém para obsoletos.

O estágio foi totalmente desenvolvido no *shop floor* da Azevedos Indústria, desde as actividades operacionais às mais científicas, sendo o meu local de trabalho o posto informático que será utilizado no futuro pelo responsável do armazém. Este facto proporcionou um contacto muito próximo com os colaboradores, conquistando diariamente a confiança e o apoio nas acções implementadas, bem como permitindo uma sensibilização contínua para o cumprimento das metodologias definidas aplicada directamente aos utilizadores do armazém.

Os objectivos definidos para o projecto de estágio não foram atingidos na sua totalidade, mas apenas no que diz respeito à abrangência do campo de acção, uma vez que inicialmente se



tinha pensado que o projecto se aplicaria a todo o Armazém de Matérias-Primas e, finalmente, só se aplicou à área de Subcontrato. A elevada quantidade de material e as alterações ao nível do *layout* levaram a que a aplicação dos 5s se tornasse num processo longo e mais aprofundado do que o previsto. Para além disso, como muitas actividades estavam dependentes das disponibilidades de recursos para a sua implementação, nem sempre foi possível a progressão ao ritmo desejado. Uma das actividades não implementada foi a formação do colaborador responsável pela gestão do armazém, sendo uma actividade muito importante para o sucesso de todo o processo. No entanto, fui convidada a dar continuidade ao projecto, pelo que me será possível implementar e acompanhar este processo até à sua operacionalização total.

A acompanhar-me e orientar-me durante o meu estágio tive uma equipa de trabalho constituída pela Engenheira Sílvia e pelo Engenheiro Tiago excelentes profissionais da área de Gestão Engenharia Industrial, para além de toda uma infraestrutura operacional indispensável à implementação do projecto. Foi-me dado um apoio extraordinário durante todo o desenvolvimento do projecto de estágio, através da disponibilização de recursos, ensinamentos e apoio operacional na realização das actividades. Foi crucial para o sucesso das actividades desenvolvidas, o dinamismo e a perseverança do grupo de trabalho.

O trabalho realizado centrou-se na criação de um Modelo de Organização e Gestão para o Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato, mas através do contacto diário com o funcionamento e as necessidades da empresa, foram também observados outros pontos com interesse a abordar no futuro, tais como:

- Criação de novos indicadores de medição do desempenho do processo de compras (tempo de resposta dos fornecedores, tempos de abastecimento à produção, rotatividade das existências, etc.);
- Utilização do trabalho desenvolvido como exemplo para a definição de Modelos de Organização e Gestão para os armazéns intermédios da produção;
- Análise de custeio de produtos;
- Análise financeira do processo de compras de material de subcontrato e consequentes possibilidades de melhoria.

Sinto-me orgulhosa com o trabalho desenvolvido, pois fez-me evoluir profissionalmente e adquirir conhecimentos mais profundos na área de aprovisionamentos. O facto do trabalho ter sido totalmente realizado no *shop floor* da empresa, permitiu-me desenvolver aptidões na área das relações humanas e de trabalho em ambiente industrial. Através da realização deste estágio tive também a oportunidade de conhecer pessoas interessantes, que me transmitiram *Know-how* operacional e científico e com as quais estabeleci fortes laços de amizade.

## **5 Referências e Bibliografia**

Ballester-Alvarez, Maria Esmeralda; “Administração da qualidade e da produtividade – abordagens do processo administrativo”; Editora Atlas SA; 2001; São Paulo.

Manual da qualidade Azevedos Indústria

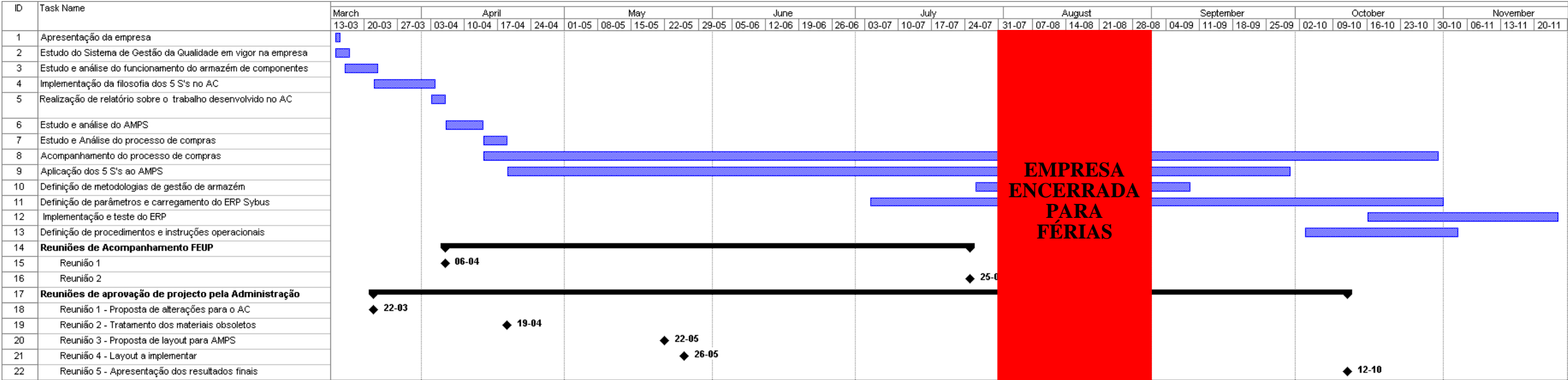
Documentos da qualidade Azevedos Indústria

Apontamentos de distribuição

<http://pt.wikipedia.org/>

[www.azevedos-ind.pt](http://www.azevedos-ind.pt)

ANEXO A: Diagrama de GANT



EMPRESA  
ENCERRADA  
PARA  
FÉRIAS

## ANEXO B: Relatório das Reuniões Intercalar de Acompanhamento de Estágio

### Reunião 1

Título do Estágio:	Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-prima
Instituição / Empresa:	Azevedos Indústria – Máquinas e Equipamentos Industriais, SA
Estagiário:	Joana Maria Martins Alves Pinheiro
Orientador FEUP:	Professor José Sarsfield Cabral
Orientador Instituição:	Engenheira Sílvia Ferreira da Silva e Engenheiro Tiago Gomes.

Reunião n.º: 1	Data: 2006 – 04 - 06	Local: Azevedos Indústria
----------------	----------------------	---------------------------

Participantes na Reunião:	Engenheira Sílvia Ferreira da Silva, Engenheiro Tiago Gomes, Engenheiro Américo Azevedo e Joana Maria Martins Alves Pinheiro
Objectivo da Reunião:	Conhecimento do projecto e das pessoas envolvidas
Acta sucinta da Reunião:	- Apresentação da empresa e do âmbito do projecto. - Discussão sobre o contributo do projecto para a empresa.
Recomendações sucintas ao estagiário:	Aplicação dos 5s e do ciclo PDCA
Documentos em anexo:	-

Data:	2005-__-__
Assinatura Orientador FEUP:	

**Reunião 2**

Título do Estágio:	Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria-prima
Instituição / Empresa:	Azevedos Indústria – Máquinas e Equipamentos Industriais, SA
Estagiário:	Joana Maria Martins Alves Pinheiro
Orientador FEUP:	Professor José Sarsfield Cabral
Orientador Instituição:	Engenheira Sílvia Ferreira da Silva e Engenheiro Tiago Gomes.

Reunião n.º: 2	Data: 2006 – 07 - 25	Local: Azevedos Indústria
----------------	----------------------	---------------------------

Participantes na Reunião:	Engenheira Sílvia Ferreira da Silva, Engenheiro Tiago Gomes, Engenheiro Américo Azevedo e Joana Maria Martins Alves Pinheiro
Objectivo da Reunião:	Análise do trabalho desenvolvido no projecto estágio
Acta sucinta da Reunião:	- Apresentação das actividades desenvolvidas - Definição da estrutura preliminar do relatório de estágio.
Recomendações sucintas ao estagiário:	Metodologias de organização do relatório
Documentos em anexo:	-

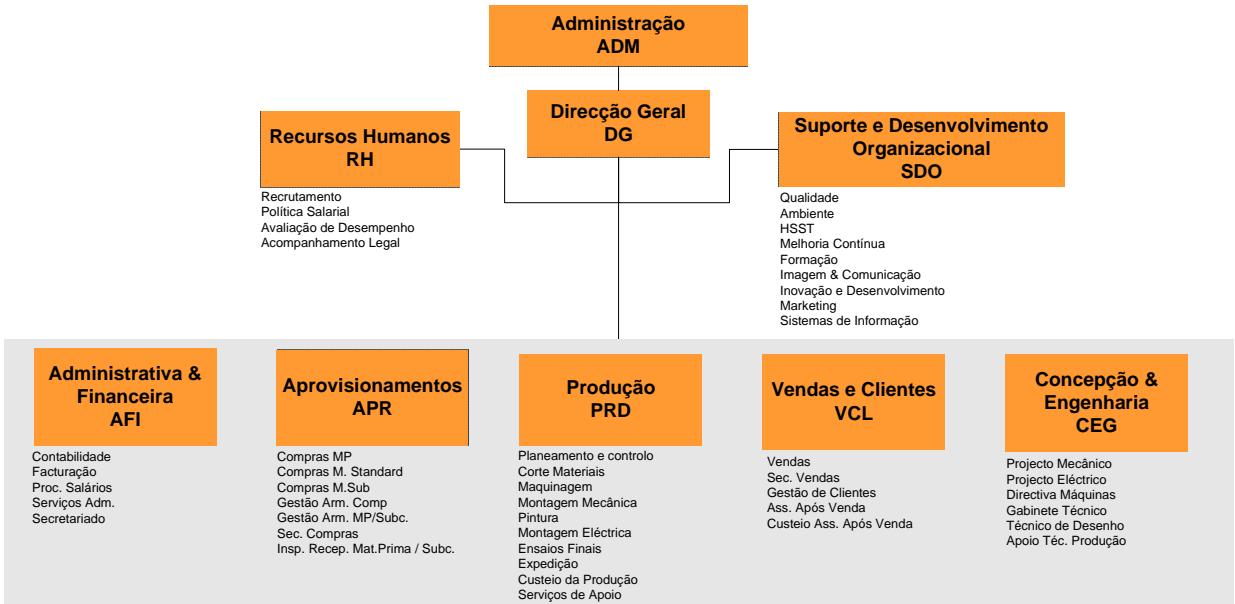
Data:	2005-__-__
Assinatura Orientador FEUP:	

ANEXO C: Outras informações sobre Azevedos Indústria

Dados gerais

DESIGNAÇÃO SOCIAL	Azevedos Indústria – Máquinas e Equipamentos Industriais, S.A.
CARACTERIZAÇÃO JURÍDICA	Sociedade Anónima
ANO DE CONSTITUIÇÃO	1964
CAPITAL SOCIAL	100 000 €
SEDE SOCIAL	Lourosa
CÓDIGO POSTAL	4536-909
TELEFONE	22 747 15 70
FAX	22 747 15 79
E-MAIL	<a href="mailto:geral@azevedos-ind.pt">geral@azevedos-ind.pt</a>
INTERNET	<a href="http://www.azevedos-ind.pt">www.azevedos-ind.pt</a>
ACTIVIDADE	Concepção, desenvolvimento, produção e assistência após-venda de máquinas e equipamentos para a indústria da cortiça
CAE	29564
N.º CONTRIBUINTE	500246149

Organização funcional e hierárquica da empresa



Data: 22.12.2004

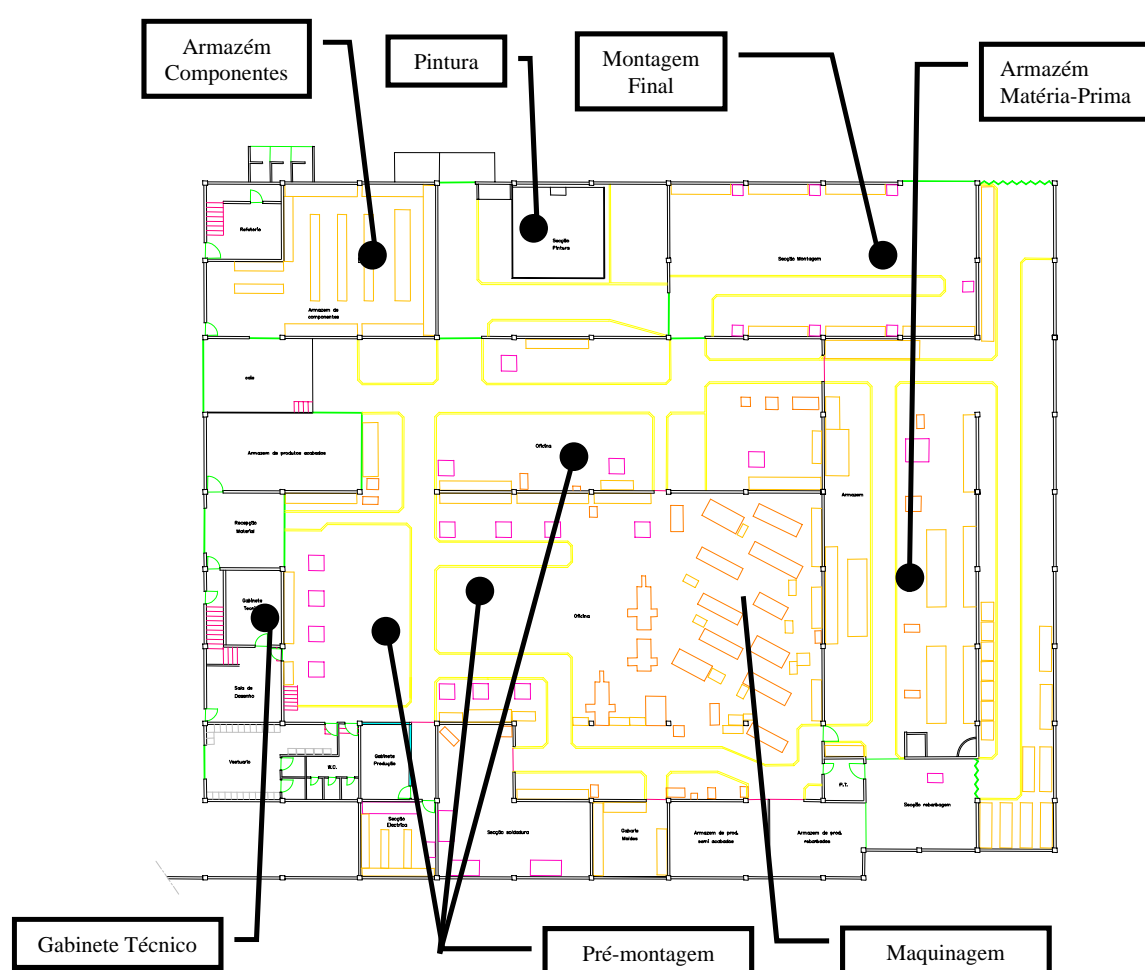
## Instalações Fabris

As instalações fabris, constituídas por três ‘naves’ principais, estão organizadas de forma funcional, destacando-se fundamentalmente a área de máquinas ferramenta e a área de montagem/fabrico de subsistemas constituída por diversos postos de trabalho (‘bancadas’ de trabalho).

As instalações fabris compreendem dois armazéns principais: Armazém Componentes (produtos normalizados mecânicos, eléctricos, etc.) e armazém de matéria-prima e subcontrato (perfis, chapa, material fundido, material quinado, etc.).

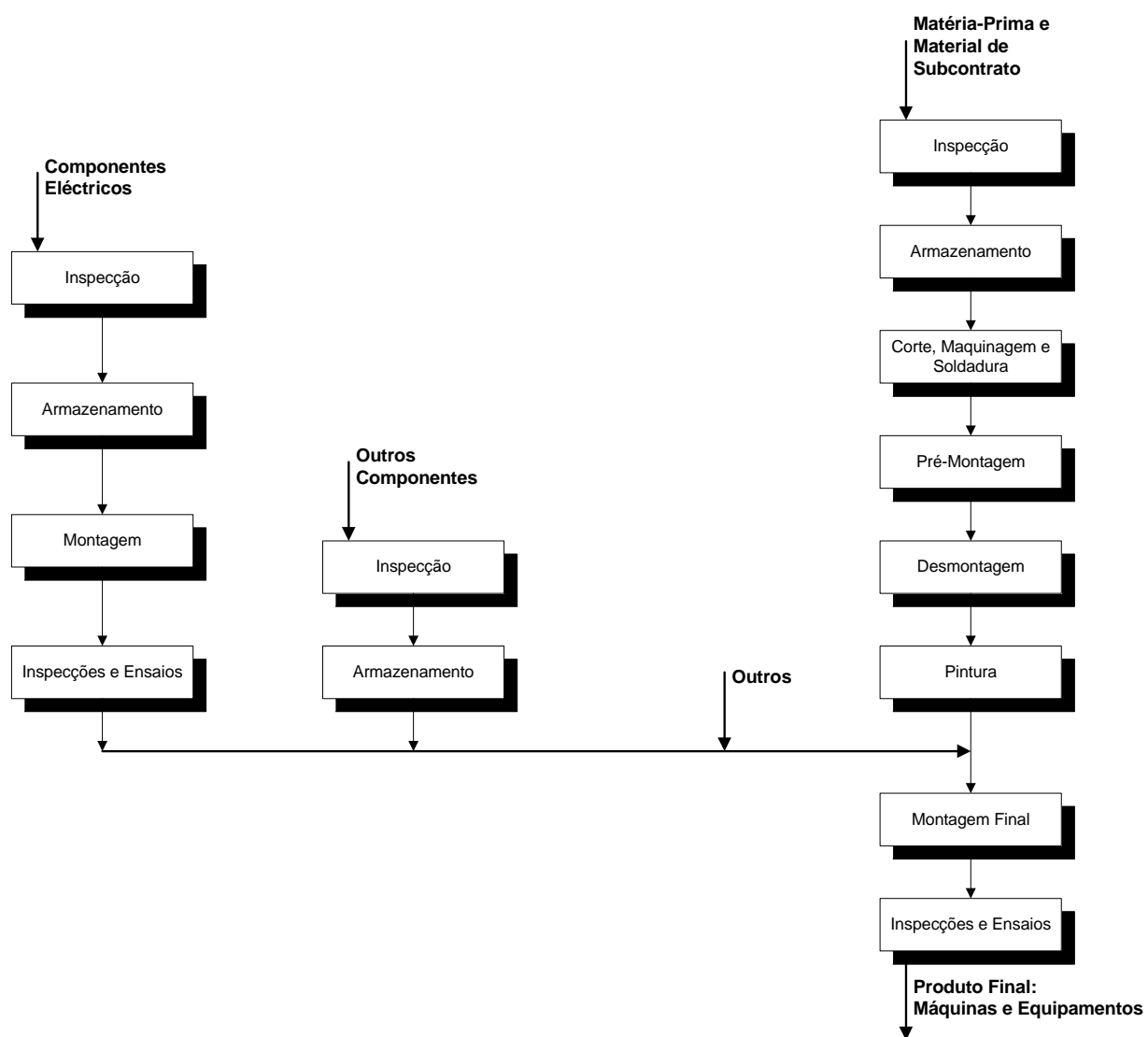
A área fabril compreende as seguintes secções:

- Secção de corte e preparação de materiais;
- Secção de maquinagem;
- Diversas secções de pré-montagem;
- Secção de pintura;
- Secção de produção eléctrica;
- Secção de montagem final.





**Fluxograma genérico do processo produtivo de uma máquina.**



Missão, Visão, Valores

Administração da Azevedos Indústria estabeleceu a sua missão, visão, e os seus próprios valores como os fundamentos do seu sistema de gestão:

MISSÃO	Conceber, desenvolver e fornecer soluções tecnológicas para a indústria da cortiça	
[qual o nosso papel]	Garantir a satisfação dos clientes fornecendo serviços adequados	
VISÃO	Sermos reconhecidos como centro de competência e excelência tecnológica no nosso sector alvo	
[o que queremos atingir]	Assegurar a excelência operacional da indústria da cortiça	
VALORES	Espírito de equipa	
[os nossos princípios e crenças]	Aprendizagem	
	Cooperação	
	Autonomia	
	Responsabilidade	
	Confiança	
	Respeito mútuo	
	Motivação	
	Criatividade	
	Saber fazer	
	Ética e integridade	
	Parcerias com clientes	
	Satisfação do cliente	
	Parcerias com fornecedores	

Está também definida uma Política da Qualidade, aprovada pela Administração, que reflecte a visão global do que a qualidade significa para a Azevedos Indústria.

COMPROMISSO: SATISFAÇÃO TOTAL DOS CLIENTES

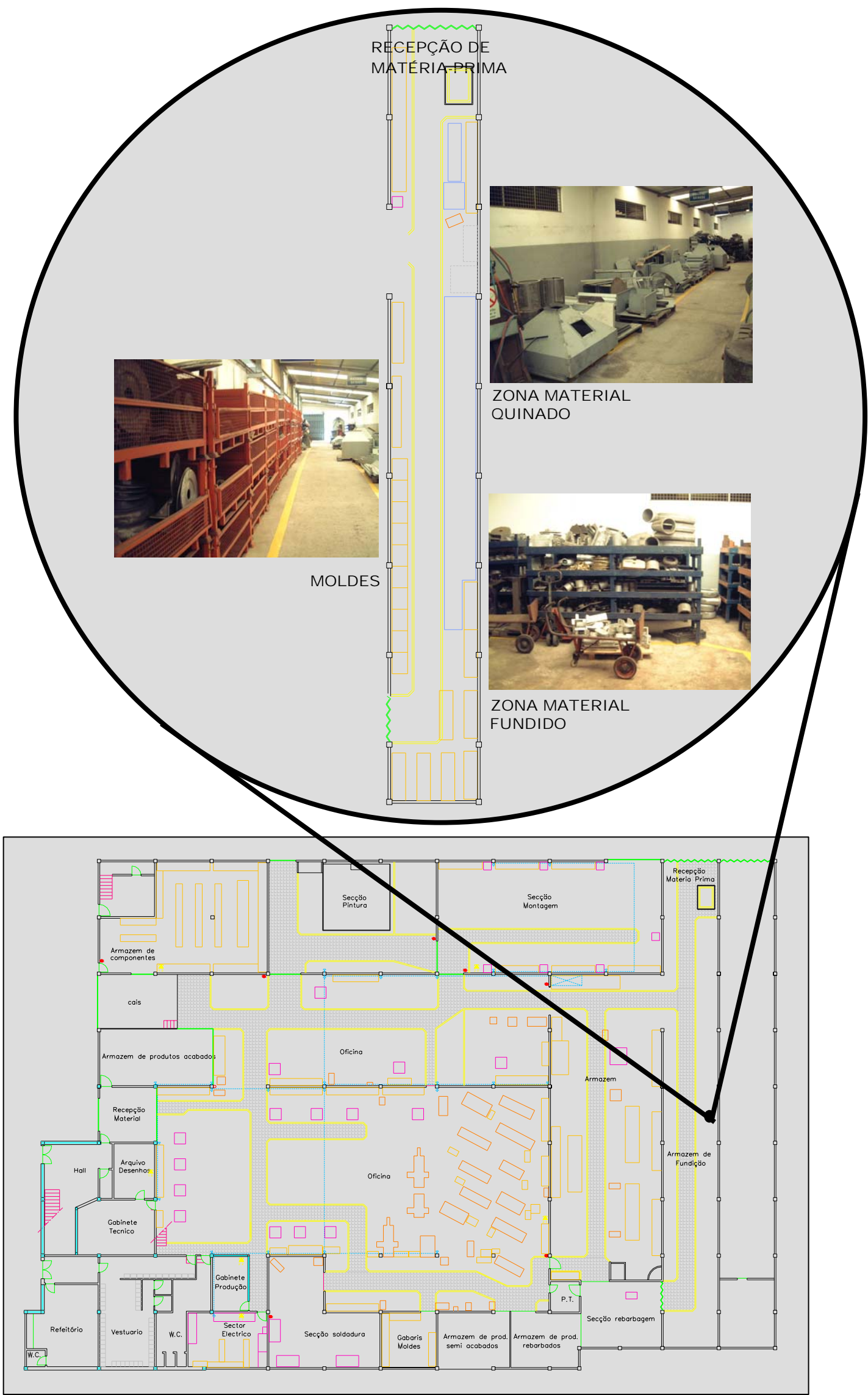
A Azevedos Indústria tem o compromisso e a responsabilidade de disponibilizar aos seus clientes produtos e serviços com qualidade reconhecida e dessa forma satisfazer as suas necessidades e expectativas.

QUALIDADE E MELHORIA CONTÍNUA: UMA TAREFA DE TODOS

A Azevedos Indústria está empenhada na implementação de forma consistente e sistemática de um Sistema de Gestão da Qualidade com a finalidade, de forma sustentada, melhorar continuamente a eficiência e a eficácia da organização adequando-a aos objectivos definidos e indo de encontro aos requisitos e expectativas dos seus clientes.

A Azevedos Indústria considera os seus colaboradores, fornecedores e clientes como sendo os factores chave para o sucesso da empresa, promovendo a sua valorização e estimulando a sua participação na concepção e implementação de acções que visem a melhoria contínua dos seus processos

ANEXO D: Planta do Armazém de Matéria-Prima de Subcontrato



## ANEXO E: Percentagens de moldes obsoletos por família de máquina.

FAMÍLIA DE MÁQUINAS	PERCENTAGEM DE REDUÇÃO DE MOLDES
Máquinas de Ensaio	0,0%
Vazadores de Facas	0,0%
Máquinas de Tratamento Tipo Passat	7,7%
Máquinas de Rectificar	32,6%
Máquinas de Chanfrar	32,8%
Sistemas de Alimentação	33,3%
Brocas a Pedal	46,2%
Rabaneadeiras	56,1%
Perfuradoras Automáticas	64,2%
Máquinas de Passar	66,7%
Marcadeiras a tinta	66,7%
Máquinas de Topejar	68,1%
Marcadeiras a fogo	71,9%
Sistema de Transporte	75,0%
Máquinas de Contar	78,6%
Máquinas de Vácuo	100,0%
Ventoinhas	100,0%
Rebaixadeiras	100,0%
Bombos	100,0%
Marcadeiras a tinta/braço	100,0%
Redutores	100,0%
Caldeiras	100,0%
Não identificados	100,0%

## **ANEXO F: Extracto do Instrução de Trabalho da Azevedos Indústria IT.QUA.009 – CONTROLO DE MOLDES**

“ ...

### **3. Modo de proceder**

#### **3.1. Material fundido**

1. Atribuir um código ao molde. A chave a utilizar é “XXXX-Myy” em que:  
XXXX - representa o grupo de máquinas a que o molde pertence (ver tabela abaixo) em que o número de Xs é equivalente ao número de letras  
yy - é um número sequencial dentro de cada grupo de moldes

<b>GRUPO</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>
Sistemas de Alimentação	ALM
Brocas a pedal	PM
Máquinas de Chanfrar	MCH
Máquinas de Contar	MCE
Máquinas de Marcar a Tinta	MT/C
Máquinas de Passar	MPR
Máquinas de Rabanear	ERA
Máquinas de Rectificar	MRC
Máquinas de Topejar	MT
Máquinas de Tratamento Tipo Passat	MTP
Perfuradoras Automáticas	PA
Sistemas de Transporte	TRS
Máquinas de vazar facas	MVF

2. Marcar nos moldes com o abecedário/numerário metálico o código atribuído;
3. Pintar, com tinta amarela, zona do molde com a marca e deixar secar;
4. Escrever na superfície amarela do molde, com um marcador preto, o código atribuído e já anteriormente marcado na mesma;
5. A Qualidade é responsável por elaborar, para cada máquina, um documento controlado, sujeito a reedições, que indica:

- Código do artigo no Sistema de Informação (quando aplicável);
  - Código do molde;
  - Designação;
  - Quantidade;
  - Material.
6. A Qualidade é também responsável por elaborar, para cada grupo de máquinas, cujos moldes estão armazenados no Armazém de MP e Subcontrato, um documento controlado, sujeito a reedições, que indica:
- Código do molde;
  - Designação;
  - Quantidade;
  - Material.
7. A Qualidade é responsável por disponibilizar, sob a forma de cópia controlada, estas listas aos elementos responsáveis pela gestão do armazém de MP e Subcontrato e pela elaboração encomenda do material referido nestas listas.

...”

## **ANEXO G: Acta da reunião 22/05/06**

**Data: 22.05.2006**

**Das 18.00 às 20.00**

**Elementos presentes: António Azevedo**

**Fernando Azevedo**

**Manuel Azevedo**

**Sílvia Ferreira da Silva**

**Tiago Gomes**

### Trabalho desenvolvido na sessão:

Apresentação de Potencial Metodologia de Gestão do Armazém Material Subcontrato (Material Quinado/Fundição)

## **APRESENTAÇÃO DE POTENCIAL METODOLOGIA DE GESTÃO DO ARMAZÉM MATERIAL SUBCONTRATO (MATERIAL QUINADO/FUNDIÇÃO)**

### Ponto 1: Análise crítica do layout actual e proposta para melhoria

Devido à necessidade de uma melhoria na reorganização do armazém e a consequente aplicação do sistema informático, considera-se fundamental alterar o layout do armazém. Conclui-se como sendo as áreas mais críticas a da fundição e a do material quinado.

As propostas de layout apresentadas para a reestruturação do armazém e para o posto informático não foram aprovadas. Decidiu-se que a administração apresentaria uma contraproposta no prazo de 3 dias.

### Ponto 2: Proposta para gestão do armazém



A proposta das pessoas responsáveis e a forma de gestão foi aceite pela administração.

### Ponto 3: Organização e gestão da fundição

Apresentou-se os aspectos observados, as actividades realizadas e os resultados obtidos nesta área.

Não foi aceite a proposta para a construção de novas estruturas de armazenagem, mantendo-se as existentes no armazém.

### Ponto 4: Organização e gestão do Material Quinado

Apresentou-se os aspectos observados, as actividades realizadas e os resultados obtidos nesta área.

A estrutura proposta para armazenagem do material quinado foi reprovada e decidiu-se que a administração apresentaria uma contraproposta no prazo de 3 dias de uma estrutura para arrumação deste material.

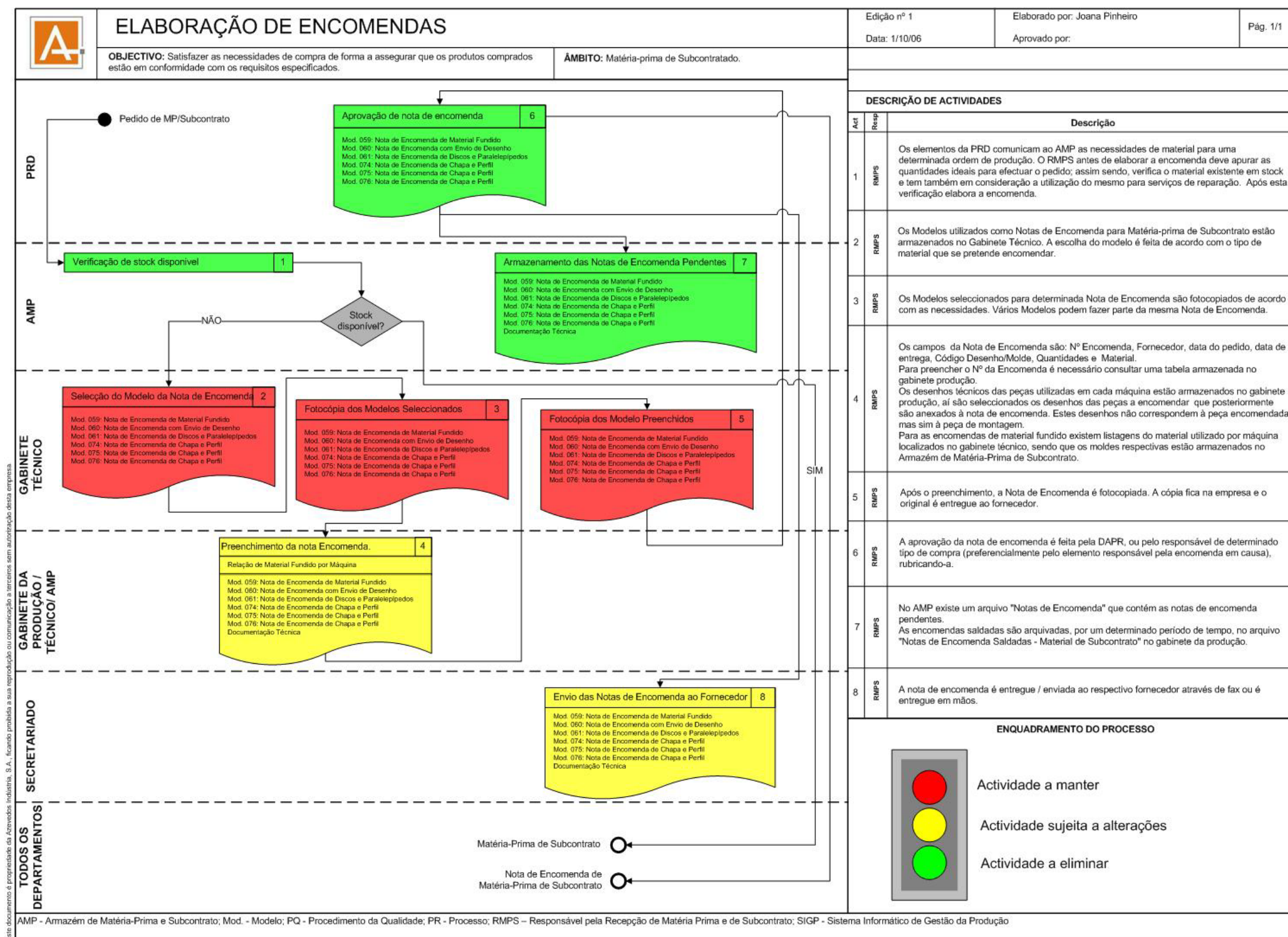
O abastecimento à produção mantém-se, isto é, em detrimento da utilização de caixas continuará a ser efectuado através de paletes.

A forma de stockar este material, dependerá da estrutura mas a sua gestão será feita por máquina, isto é, as quantidades de stock serão contabilizadas pelo número de máquinas e não pelo número de peças individuais.

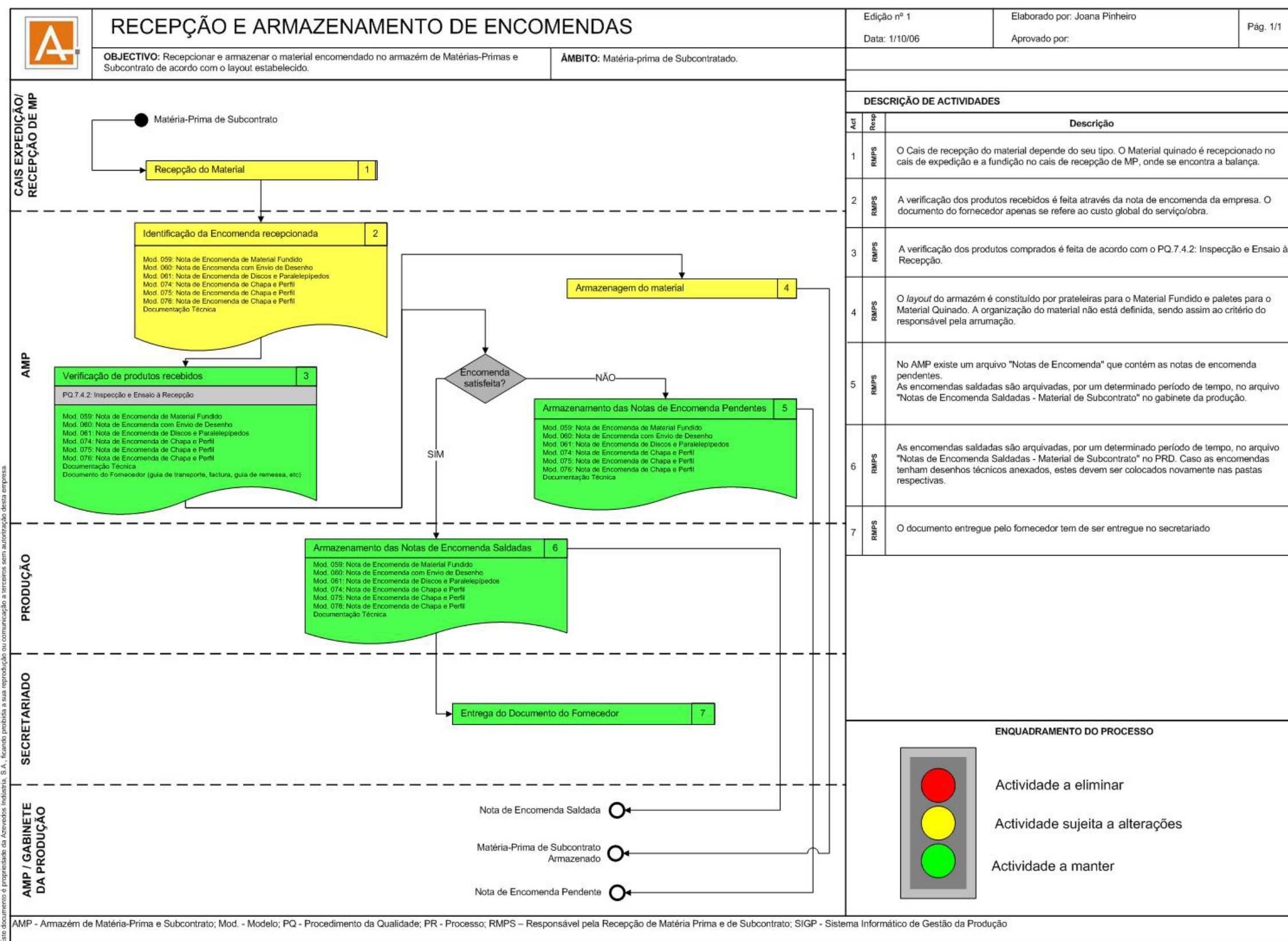
Data: 25.07.2006

Elaborado por: Joana Pinheiro

## ANEXO H: Fluxograma inicial da Elaboração de Encomendas



## ANEXO I: Fluxograma inicial da Recepção e Armazenamento de Encomendas



## **ANEXO J: Extracto do Procedimento da Azevedos Indústria PQ.7.4.2 – INSPECÇÃO E ENSAIO À RECEPÇÃO**

“...

### **2.2. Matéria-prima e subcontrato**

#### **2.2.1. Matéria-prima, material fundido, material quinado e construção soldada**

A inspecção deste tipo de produtos é da responsabilidade do RIMS. O RIMS, além de confrontar o tipo/quantidade do produto que está a receber com o referido na encomenda e no documento proveniente do fornecedor (inspecção quantitativa), efectua uma inspecção qualitativa a uma amostra dimensionada de acordo com a IT.QUA.002 (o número máximo de peças defeituosas indicado na IT.QUA.002 é baseado na MIL STD – 105E, considerando um plano de amostragem simples, inspecção genérica/corrente tipo II e um nível de qualidade aceitável de 10%).

A inspecção qualitativa a efectuar depende do tipo de produto em causa:

- matéria-prima (ex: tubo, chapa, perfil);
- material fundido;
- material quinado;
- construção soldada.

Os parâmetros a controlar, especificações e meios de controlo a utilizar são indicados na IT.QUA.003.

Caso sejam detectadas não conformidades o RIMS deve efectuar o respectivo registo no Mod. 156 e identificar o produto de acordo com o definido no PQ.8.3.1. O RIMS é também responsável por encaminhar o produto para o local adequado de recuperação ou devolução.

...”

**ANEXO L: Extracto do Instrução de Trabalho da Azevedos Indústria  
IT.QUA.003 – GAMA DE CONTROLO DE MATÉRIA-PRIMA, MATERIAL  
FUNDIDO E MATERIAL QUINADO E CONSTRUÇÃO SOLDADA**

" ...

**3.2. Material Fundido**

<i>Parâmetros a controlar</i>	<i>Especificações</i>	<i>Meio de Controlo</i>
Forma	Ausência de irregularidades	Visual
	Ausência de falhas de material	Visual
	Ausência de riscos profundos	Visual
	Ausência de grandes porosidades	Visual

**3.3. Material Quinado**

<i>Parâmetros a controlar</i>	<i>Especificações</i>	<i>Meio de Controlo</i>
Cotas Lineares	Tolerância admitida	- Paquímetro para dimensões inferiores a 150 mm - Fita métrica para dimensões superiores a 150 mm
Cotas Angulares	---	Suta
Forma	Comparar com o desenho Ausência de irregularidades Ausência de empeno	Visual Visual Visual
Identificação	Verificar se todas as peças estão identificadas com o código de artigo e com a referência da nota de encomenda	Visual

Caso a Identificação apresente não conformidades, as acções correctivas devem ser desencadeadas pelo RIMS e realizadas na Azevedos Indústria.

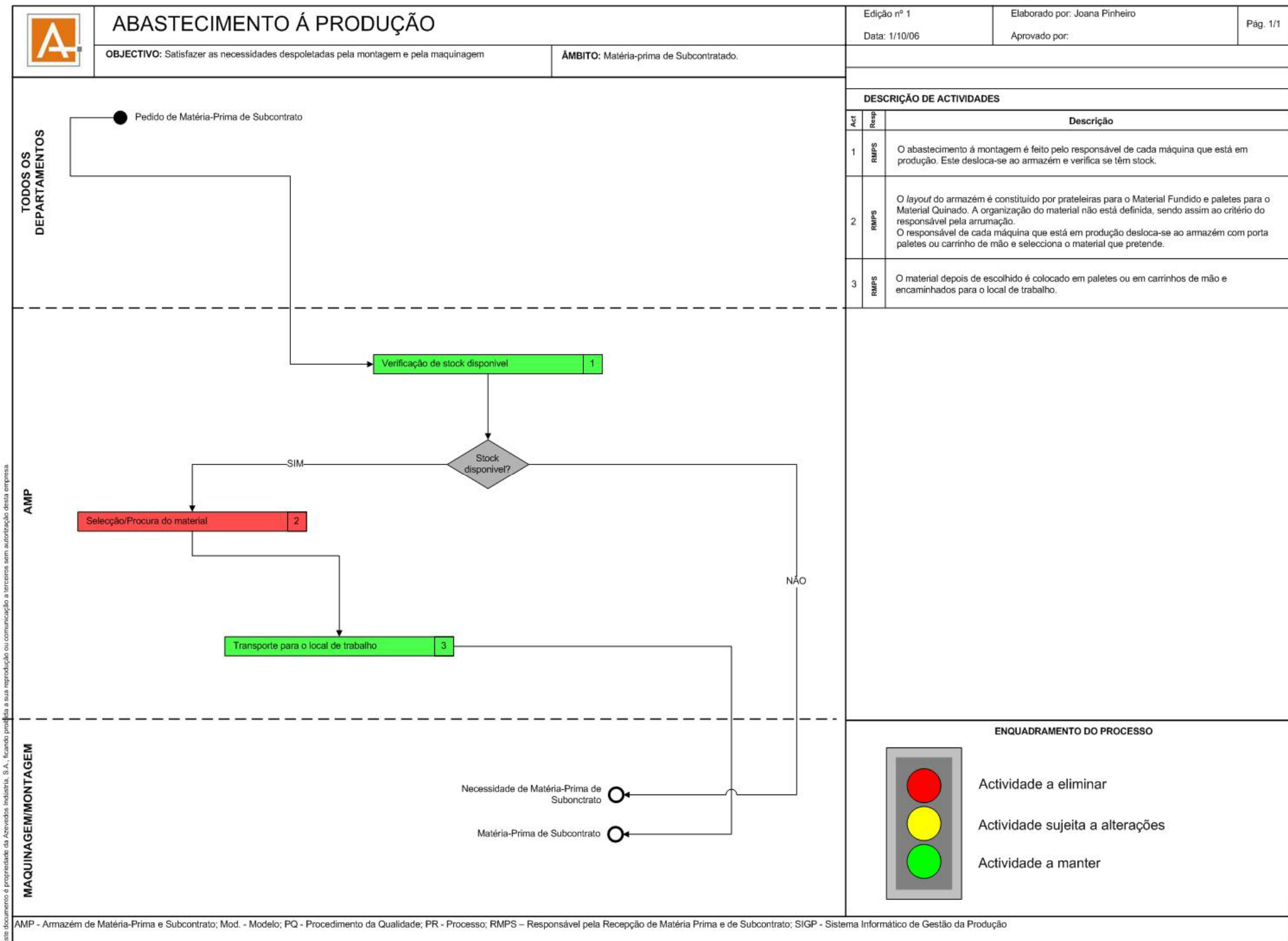
### 3.4. Construção Soldada

<i>Parâmetros a controlar</i>	<i>Especificações</i>	<i>Meio de Controlo</i>
Cotas Lineares	Tolerância admitida	- Paquímetro para dimensões inferiores a 150 mm - Fita métrica para dimensões superiores a 150 mm
Cotas Angulares	---	Suta
Forma	Comparar com o desenho Ausência de irregularidades Ausência de empeno	Visual Visual Visual
Soldas	Linearidade do cordão Perfeição do cordão Intermitente / Contínuo (de acordo com o desenho)	Visual Visual Visual

...”

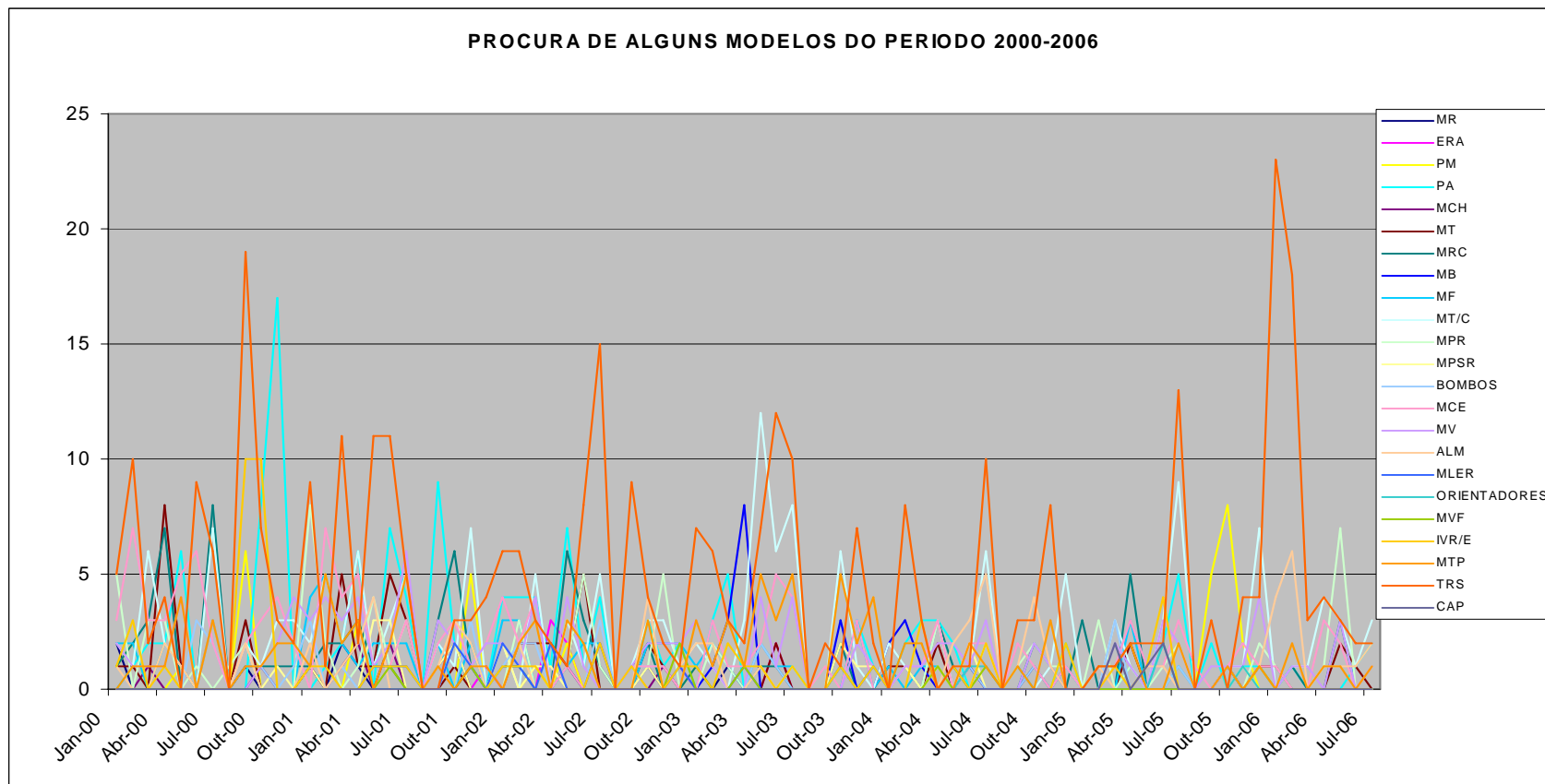


## ANEXO M: Fluxograma inicial da Abastecimento à Produção





## ANEXO N: Análise temporal das vendas



## ANEXO O: Médias mensais, semanais e trimestrais da procura

MES	MEDIAS																																																						
	PM			PA			MT			MRC			MB			MF			MT/C			MPR			BOMBOS			MCE			MV			ALM			MLER			IVR/E			MTP			TRS			CAP						
	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T	M	S	T										
Jan-04																																																							
Fev-04			0			2			1			0			2			1			1			0			0			1			1			0			0			1			1			4			0				
Mar-04																																																							
Abr-04			0			2			1			1			1			1			1			1			0			1			1			1			0			1			2			0							
Mai-04																																																							
Jun-04			0			1			0			1			1			0			2			1			0		1			1			1			0			1			1			3			0					
Jul-04																																																							
Ago-04			0			0			0			0			0			0			2			1			0		1			1			2			2			2			1			1			4			0		
Set-04																																																							
Out-04			0			1			0			1			0			0			2			1			0		1			1			2			0			1			1			4			0					
Nov-04																																																							
Dez-04			0			1			0			1			0			0			2			1			1		1			1			2			2			2			1			1			4			0		
Jan-05																																																							
Fev-05																																																							
Mar-05																																																							
Abr-05			0			1			0			1			0			1			1			1			1		1			1			1			0			1			1			1			1					
Mai-05																																																							
Jun-05																																																							
Jul-05	1			1			0			1			0		1			1			2			1			0		1			1			0			0			1			1			3			0					
Ago-05			2			2			0			0			0			0			0			3			1		0		1			1			1			0			0			0			5			0			
Set-05																																																							
Out-05			3			2			0			0			0			1			3			1			0		1			2			0			0			0			0			1			4			0		
Nov-05																																																							
Dez-05			3			1			1			0			0			0			1			3			1		0			1			2			0			0			0			1			3			0		
Jan-06																																																							
Fev-06																																																							
Mar-06																																																							
Abr-06			0			0			1			0			0			0			2			2			0		1			2			1			2			0			0			2			9			0		
Mai-06																																																							
Jun-06																																																							
Jul-06																																																							

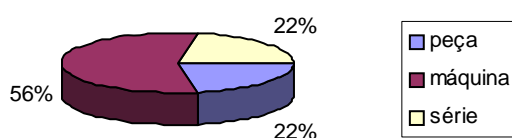
CRITÉRIO PARA TER EM STOCK MATERIAL PARA DETERMINADA MAQUINA E QUE SEJA VENDIDA UMA POR MES

PROCURAS RELATIVAMENTE ESTÁVEL E COM VALORES SUPERIORES OU IGUAIS A 1 MAQUINA POR MES

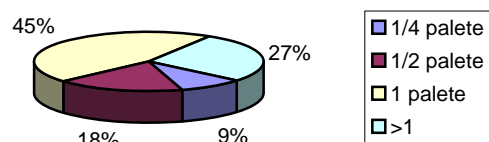
ELEVADA PROCURA MAS O TIPO DE ALIMENTAÇÃO E DE ACORDO COM AS EXIGÊNCIAS DO CLIENTE

## ANEXO P: Resultados obtidos na entrevista realizada aos “donos de máquina”

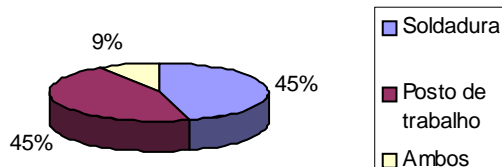
1. Como é que se abastece?



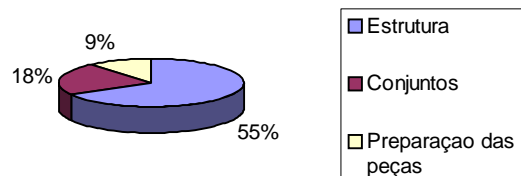
4. Qual a área que ocupa o material quinado da 1 máquina?



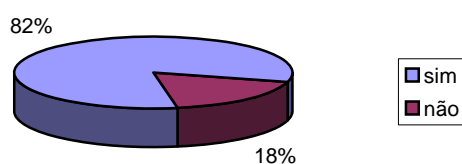
2. Onde coloca o material?



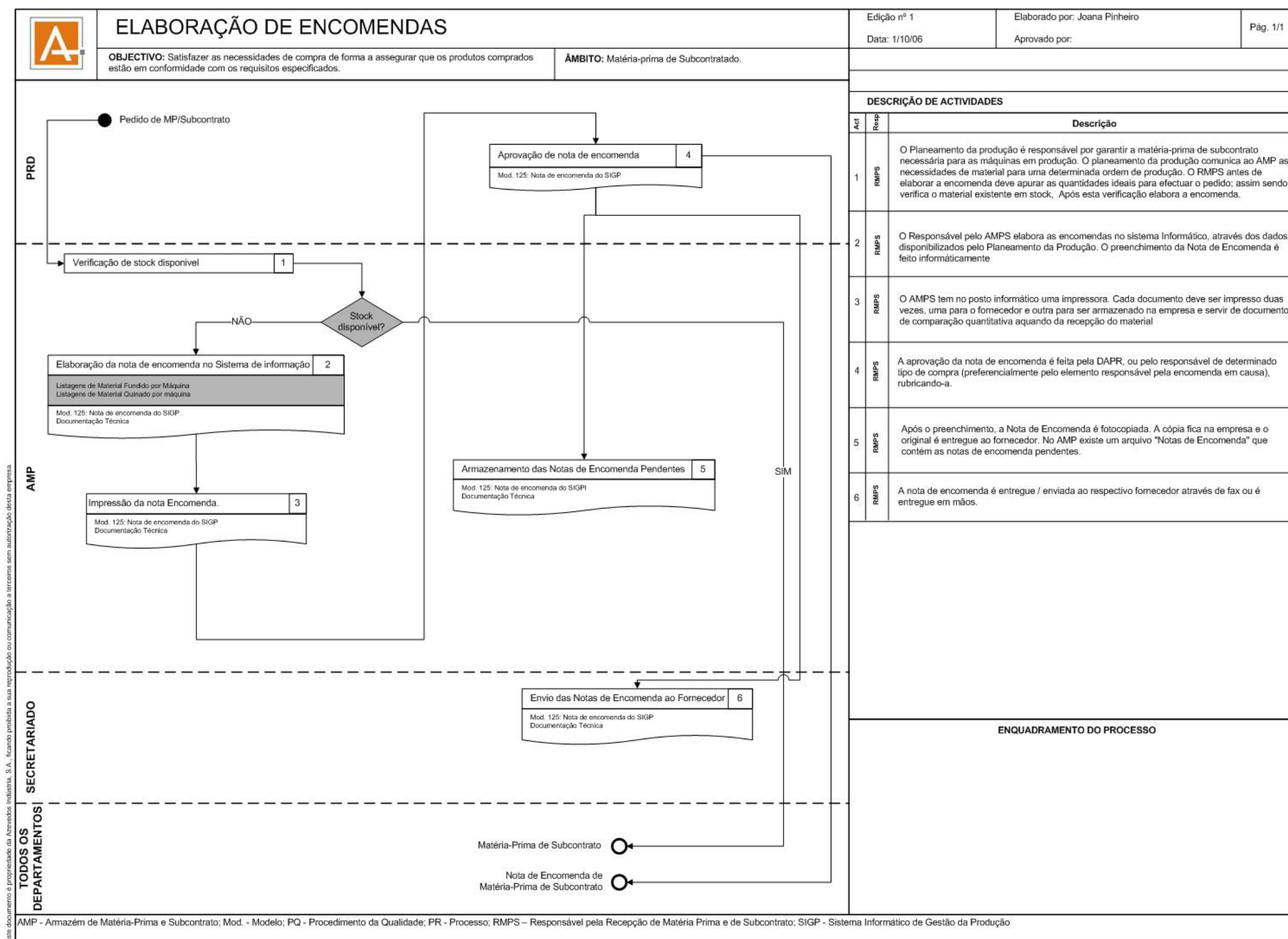
5. Qual a primeira operação que realiza na montagem da máquina?



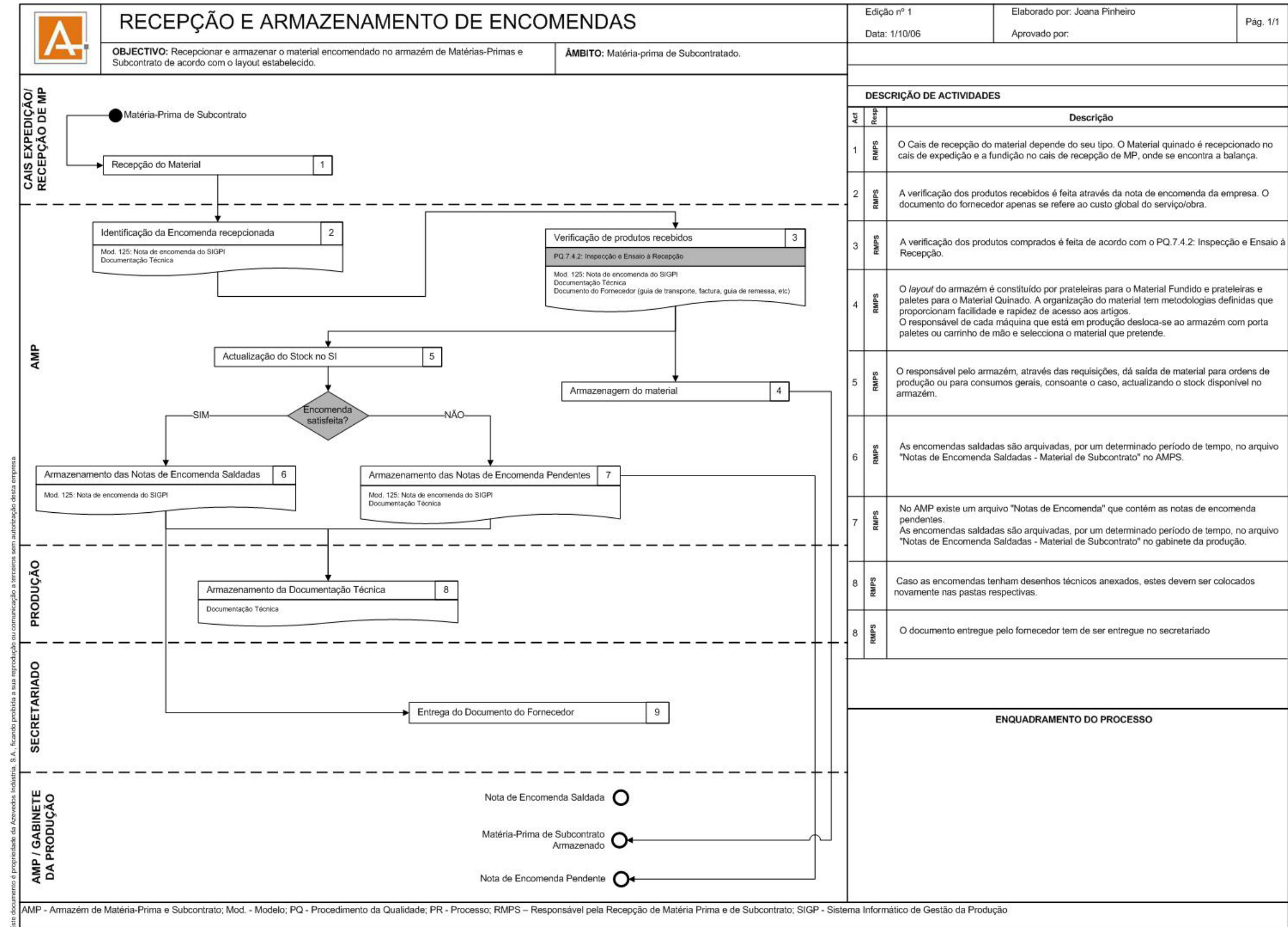
3. Mantém o material em palete?



## ANEXO Q: Fluxograma actual da Elaboração de Encomendas

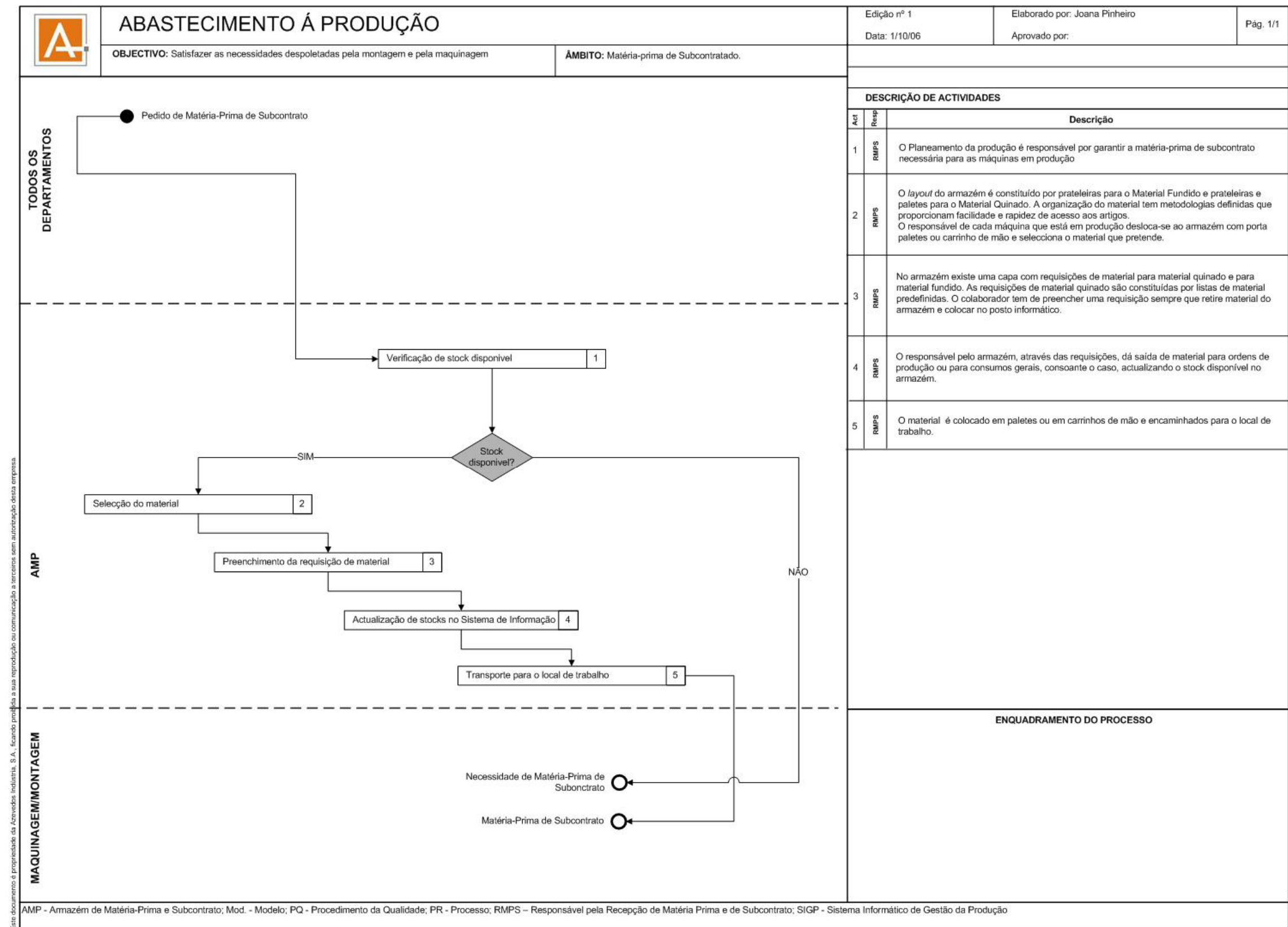


## ANEXO R: Fluxograma actual da Recepção e Armazenamento de Encomendas





## ANEXO S: Fluxograma actual da Abastecimento à Produção



## ANEXO T: Fichas de artigos

**Alterar artigo - [Desenho]**

Código de Artigo: 12110012 Designação: TAMPA DA GUIA

Observações internas: MT-94

Tipo de Artigo: COMPRADO SubTipo de Artigo: FERRO FUNDIDO

Forma: MOLDE

Classe Comport.Unid.: GERAL(UN,KG,UN,KG)

Unid.Medida: UN Unid.Compra: KG

Peso(KG/UN): 2,325

Arm.Entrada: MATERIA PRIMA - FUNDIÇÃO Arm.Saída: MATERIA PRIMA - FUNDIÇÃO

Cod.Contabilístico: Cod.Comercial:

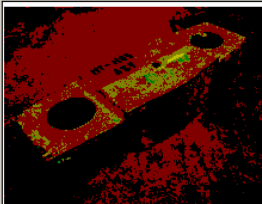
Política de gestão: Qtd.Padrão/Stk.Seg.: Quant.Padrão: 1 Lead Time(dias): 0

Forn.preferencial: 68 António Godinho de Vasconcelos IVA: 21

Confirmar Cancelar

Desenhos Dimensões Doc.Anexos

**Imagem**



Consultar no Formato Original

**Desenho Técnico**

Nº Desenho: MT-M03

Data:

Modificação

Índice: Alt.Ind. Consultar

Data:

Consultar no Formato Original

MATERIAL  
FUNDIDO

MATERIAL  
QUINADO

**Alterar artigo - [Desenho]**

Código de Artigo: 12200004 Designação: PAINEL FRONTAL

Observações internas: MRC-200 | MRC-300

Tipo de Artigo: COMPRADO SubTipo de Artigo: CHAPA DE AÇO POLIDA

Forma: OUTRAS

Classe Comport.Unid.: GERAL(UN,UN,UN,UN)

Unid.Medida: UN Unid.Compra: UN

Peso(UN):

Arm.Entrada: MATERIA PRIMA - QUINAGEM Arm.Saída: MATERIA PRIMA - QUINAGEM

Cod.Contabilístico: Cod.Comercial:


Política de gestão: Qtd.Padrão/Stk.Seg.: Quant.Padrão: 0 Lead Time(dias): 0

Forn.preferencial: 39 Amorins & Silva Lda. IVA: 21

Confirmar Cancelar

Desenhos Dimensões Doc.Anexos

**Imagem**



Consultar no Formato Original

**Desenho Técnico**

Nº Desenho: AL10.0220.01.05

Data: 2006-01-24

Modificação

Índice: Alt.Ind. Consultar

Data:

Consultar no Formato Original



## ANEXO U: Nota de Encomenda standard



**Azevedos Indústria**  
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS, S. A.

Encomenda 3749

Data 2006-11-22

4536-909 Lourosa Portugal  
Contribuinte: 500 246 149  
Telefone: +351 22 747 1570  
Fax: +351 22 747 1579  
Email: geral@azevedos-ind.pt  
Web: www.azevedos-ind.pt

Omron

Avenida dos Descobrimentos,  
Vila Nova de Gaia  
4400 V. N. GAIA

Nº Fornecedor 510  
Comprador

Telefone 227155900  
Fax 227135152

Cond. Pagamento  
Moeda EUR

Local Entrega Nossa empresa  
Forma Expedição Fornecedor

Página: 1

Pos.	Código nº de Artigo	Designação	Quant. UM	Preço Unitário	Desc.(%)	Prazo
1	15212301	FONTE AUTOMATO OMRON CQM1 PA 203	4 UN			2006-11-24
2	15110010	FONTE DE ALIMENTAÇÃO OMRON S8PS - 10024CD	6 UN			2006-11-24
3	15110014	FONTE DE ALIMENTAÇÃO BMONOFASICA S8VS-06024	4 UN			2006-11-24
4	15211005	AUTÓMATO CPU CQM1H-CPU51	4 UN			2006-11-24
5	15212101	CARTA DE ENTRADA OMRON CQM1-ID212	4 UN			2006-11-24
6	15212201	MÓDULO 16 SAÍDAS TRT NPN CQM1-OD212	4 UN			2006-11-24
7	15212205	CARTA DE EXPANSÃO DE SAÍDAS CQM1-OC222	4 UN			2006-11-24
8	15213007	CONSOLAS DE DIÁLOGO NT31C-ST141-EV2	4 UN			2006-11-24
9	15212001	CARTA OMRON CQM1H-PLB21	4 UN			2006-11-24

OBS.

## ANEXO V: Nota de Encomenda de matéria-prima de subcontrato



**Azevedos Indústria**  
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS, S. A.

Encomenda 3688

Data 2006-10-25

4536-909 Lourosa Portugal  
Contribuinte: 500 246 149  
Telefone: +351 22 747 1570  
Fax: +351 22 747 1579  
Email: geral@azevedos-ind.pt  
Web: www.azevedos-ind.pt

Amorins & Silva Lda.

Rua Nossa Sra. Fátima, 37  
Mozelos  
4535 LOUROSA

Nº Fornecedor 39  
Comprador

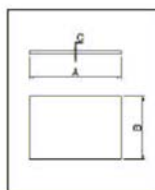
Telefone 227643548  
Fax 227645499

Cond. Pagamento Habituais  
Moeda EUR

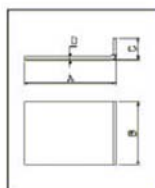
Local Entrega Nossa empresa  
Forma Expedição Nossa

Página: 1

Código de Artigo	Código Desenho / Molde	Material	Designação	Qtd.	Prazo de Entrega
12200414	MC-000142	CHAPA INOX C/ PROT	MOEGA INOX	1 UN	2006-10-31
OBSERVAÇÕES: 1. NO DESENHO DIZ CHAPA DE AÇO MAS É PARA SER FEITO EM CHAPA INOX COM PROTECÇÃO PARA FORA 2. NÃO FAZER AS BEIRAS DE SOLDADURA					
12200415	TR-000011	CHAPA INOX C/ PROT	FORRA DA PORTA (20000 ROLHAS)	2 UN	2006-10-31
12200285		CHAPA DE AÇO	TUBO DE ASPIRAÇÃO (TURBINE MÉDI	6 UN	2006-10-31
OBSERVAÇÕES: DESENHO EM ANEXO					
12200416	MA-000503	CHAPA INOX C/ PROT	PALHETA DO VIBRADOR	50 UN	2006-10-31



A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	Código de Artigo	Material	Qtd.	Prazo de Entrega
525	495	2					12200349	CHAPA INOX C/ PROT	1 UN	2006-10-31
515	495	2					12200349	CHAPA INOX C/ PROT	3 UN	2006-10-31
540	506	2					12200349	CHAPA INOX C/ PROT	1 UN	2006-10-31
120	510	2					12200349	CHAPA INOX C/ PROT	1 UN	2006-10-31
165	515	2					12200349	CHAPA INOX C/ PROT	1 UN	2006-10-31



A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	Código de Artigo	Material	Qtd.	Prazo de Entrega
125	850	25	2				12200326	CHAPA ZINCOR	1 UN	2006-10-31

OBS.

## **ANEXO X: Mini-Projecto no Armazém de Componentes**



### **Aplicação da metodologia dos 5s no Armazém de Componentes na Azevedos Indústria – Máquinas e Equipamentos Industriais SA**

*Joana Maria Martins Alves Pinheiro*

#### **Relatório intercalar do Estágio Curricular da LGEI 2005/2006**

Orientador na FEUP: Prof. José Sarsfield Cabral

Orientador na Azevedos Indústria - Máquinas e Equipamentos Industriais SA :

Engenheira Sílvia Ferreira da Silva

Engenheiro Helder Tiago Gomes



# **FEUP**

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**

**Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial**

2006-04-05

## **Introdução**

No âmbito do estágio curricular, em realização na empresa Azevedos Indústria, intitulado “Modelo de Organização e Gestão de Armazém de Matéria –Prima”, numa primeira abordagem ao funcionamento da estrutura organizacional da empresa, foi efectuado um estudo sobre o Armazém de Componentes com vista à identificação dos métodos de trabalho utilizados e ao estudo de possíveis melhorias no seu desempenho.

Para a empresa Azevedos Indústria, que procura alcançar a excelência na produção de produtos complexos, como são as máquinas e equipamentos industriais, com qualidade e em conformidade com as exigências dos clientes, é essencial uma adequada coordenação entre as diversas áreas da empresa.

A empresa planeia a sua produção em função das encomendas de clientes e da capacidade fabril disponível através do Sistema de Informação Sybus. Este sistema tem como entradas, entre outras, as actividades da produção e do Armazém de Componentes.

È neste contexto que surge o presente trabalho, tendo como objectivo primordial a aplicação da filosofia dos 5s ao Armazém de Componentes, especificamente a componentes eléctricos, e o estudo da aplicação dos mesmos princípios aos restantes tipos de componentes. É também objectivo deste trabalho a aquisição de “*know-how*” sobre o funcionamento das várias actividades que um armazém envolve, bem como da realidade específica da empresa em estudo.

## **Aplicação da metodologia dos 5s no Armazém de Componentes da Azevedos Indústria**

A constante mudança do mercado, a satisfação das necessidades e expectativas dos clientes e a contínua necessidade de ser uma empresa competitiva, levou a um alargamento da gama de produtos e à alteração do planeamento produtivo de uma produção por séries para uma produção por encomenda. Estas alterações para se tornarem vantagens competitivas,, exigem uma reorganização dos padrões de funcionamento dos processos das compras.

A aplicação da filosofia dos 5s surge como ferramenta seleccionada para a análise, detecção e resolução de problemas.

O presente projecto iniciou-se com uma contextualização na área da gestão de armazéns através de formação no software Sybus e aquisição de conhecimentos gerais das actividades que envolve um armazém. De seguida foi realizado um estudo ao layout do armazém e à arrumação e identificação dos componentes com o intuito de ser aplicada a metodologia dos 5s.

O material eléctrico revelou ser o ponto mais crítico de todos os componentes e com maior necessidade de uma reorganização, por este motivo foi seleccionado como amostra para as metodologias e regras sugeridas.

## **Organização e Temas Abordados**

O presente relatório tem início na apresentação dos problemas identificados, seguindo-se a metodologia encontrada para os seleccionar e por fim os resultados obtidos. Cada uma das secções é acompanhada por exemplos e fotografias das situações referidas.

## Apresentação do problema

O Armazém de Componentes envolve actividades decisivas, dada a variedade de produtos e forte interdependência com a produção para dar resposta eficaz e eficiente aos pedidos dos clientes internos e externos. Para o bom funcionamento do armazém é necessário uma correcta organização e manutenção dos materiais armazenados e correcto cumprimento das normas de trabalho estabelecidas.

O funcionamento do armazém envolve as seguintes actividades:

- Arrumação, organização e manutenção do armazém;
- Recepção de encomendas (inspecção e controlo);
- Preparação antecipada de materiais para ordens de fabrico;
- Satisfação dos pedidos diários e pontuais de materiais para a produção (ferramentas e componentes);
- Realização de encomendas (contactos telefónicos e/ou preparação de notas de encomenda);
- Resposta a pedidos de informação contida na base de dados do sistema (preços de componentes, referencias de fornecedores, etc.);
- Preparação de encomendas de componentes como serviço pós venda e entrega à área funcional das Vendas e Clientes;
- Listagem e identificação de materiais de máquinas ou conjuntos;

Após o conhecimento das actividades, é simples compreender a complexidade que a gestão de um armazém envolve. Este armazém tem apenas um colaborador para realizar todas as actividades e dada a urgência que a maior parte requer, a arrumação, organização e a manutenção do armazém, assim como o registo dos fluxos de materiais são actividades menos valorizadas em questões de cumprimento. Esta situação cria casos como produtos não identificados, sem chave de codificação no sistema., produtos fora do local destinado ou sem local próprio para ser colocado, situações como estantes sobrelotadas ou outras subaproveitadas, e acumulação de materiais desnecessários à actividade diária da fabrica ou que deveriam ser armazenados em locais próprios.



Figura 27 - Diferentes produtos não identificados





Figura 28 - Estantes sobrelotadas ou subaproveitadas

As estruturas actualmente utilizadas são cabides para as correias, uma estrutura própria para varetas e as restantes resumem-se a estantes nas quais, para produtos mais pequenos são colocadas caixas ou armários com gavetas. O “*layout*” para alguns produtos revela-se inadequado, como é caso das calhas, bichas, placas para os quadros das máquinas, entre outros.



Figura 29 - Materiais em estruturas inadequadas

Relativamente às actividades acima referidas, é necessário salientar que por vezes implicam a ausência do colaborador responsável do armazém permitindo a entrada de pessoas estranhas. no mesmo. Embora estejam criadas normas que prevêm tais situações, por vezes não são cumpridas devidamente e criam hábitos como a entrada dos colaboradores frequentemente no armazém mesmo com o responsável presente.

O não controlo do auto-abastecimento dos colaboradores, leva a que este abastecimento seja efectuado em quantidades muito pequenas e com muita frequência.

O Armazém de Componentes engloba diferentes famílias de produtos, tais como os componentes mecânicos, os pneumáticos, os hidráulicos e eléctricos e ainda produtos intermédios fabricados na própria empresa e ferramentas entre outros.

Devido à diversidade e constante alteração dos produtos mostra ser necessário criar padrões de organização, estruturas adequadas, definição de áreas concretas para cada um deles, criação de normas de funcionamento e, o mais complicado, a sensibilização de todos os intervenientes para o cumprimento das normas criadas.

Neste âmbito a metodologia dos 5s revelou ser bom método a seguir para a resolução dos problemas e embora a necessidade de melhoria esteja patente em qualquer um dos grupos de componentes, o estudo incidiu apenas sobre os componentes eléctricos, que mostrou ser o mais crítico e adequado.



## **Apresentação da solução proposta**

### **Deteccção de inutilidades:**

Nesta fase o objectivo primordial foi identificar componentes desnecessários e retirar-os do armazém.

A análise consistiu em encontrar objectos não consumidos pela produção, uma vez que o principal cliente do armazém é a própria produção. Estes foram retirados do armazém e colocados num outro, próprio para objectos do tipo.

Nesta fase foi também importante a separação e selecção de materiais que não sendo usados no fabrico da gama actual de máquinas poderão vir a ser úteis para reparações, manutenções, teste ou até para uso da própria fábrica. Estes objectos usados com pouca frequência foram colocados em caixas próprias e numa área de pouco acesso.

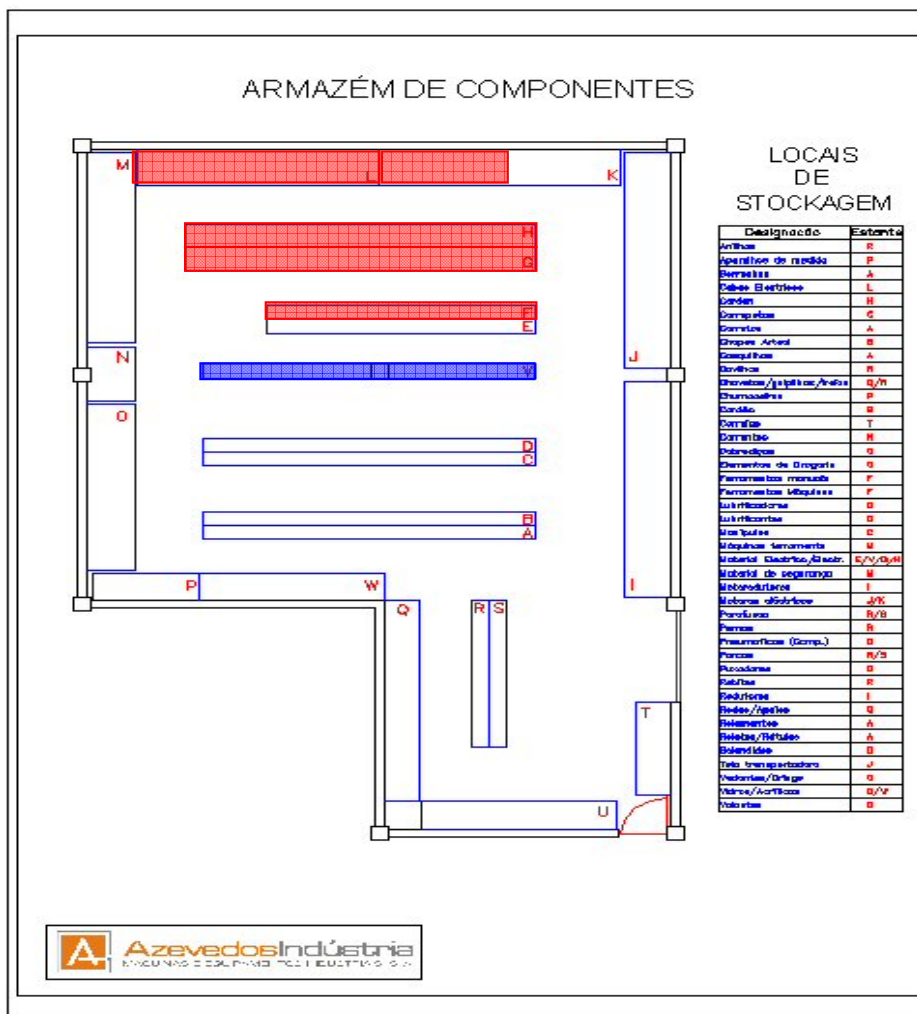
Uma vez que o armazém, para além de não estar a ser criado de raiz, continuou em funcionamento durante todo o processo, levou a que esta fase fosse realizada paralelamente com a da identificação, separação e limpeza, sendo assim dividida em áreas de actuação. As áreas de actuação foram direccionadas para a resolução dos problemas do material eléctrico.

### **Análise das diferentes áreas**

Nesta análise a metodologia utilizado consistiu numa avaliação geral das infra-estruturas do armazém e individualmente das estantes que continham material eléctrico, com o objectivo de recolher informação sobre a área que este necessitava para todos os tipos de componentes serem colocados próximos.

Concluiu-se que a melhor solução, tendo em atenção a diversidade, a quantidade e a possibilidade futura de crescimento das mesmas, seria a área compreendida pelas estantes F, G, H, L e cerca de metade da estante K.

Esta escolha tem como vantagens a dimensão da área e das estantes em causa, e o facto de nela já se encontrarem vários produtos eléctricos, não sendo assim necessário, uma vez que o armazém se encontra em funcionamento, alterar produtos já correctamente colocados. Esta área, situada no fundo do armazém, era também a que revelava maior necessidade de organização e identificação de uma utilidade específica. Com esta solução a estante V, até à altura a única destinada para o material eléctrico, ficaria disponível para outro tipo de componentes.



### **Análise da codificação dos materiais**

A área em estudo, não tinha um objectivo concreto de armazenamento sendo que as estantes eram utilizadas para armazenar vários produtos não identificados, desde usados, antigos ou de manutenção e também alguns produtos eléctricos, uma vez que a estante destinada a estes componentes já se encontrava lotada.

Esta fase foi realizada paralelamente com o procedimento de detecção das inutilidades. Como resultado desse procedimento foi efectuado o agrupamento dos produtos e para todos eles houve um processo de identificação adequado.

Para os componentes considerados desnecessários que foram removidos da área do armazém em caixas, foi necessário criar formulários de identificação descrevendo o conteúdo das mesmas.

Outro grupo em análise foi o material antigo ou usado com a possibilidade de ser utilizado em reparações, este foi subdividido entre aqueles que se encontravam ou não codificados no Sistema de Informação. Criou-se, dependendo da subdivisão, etiquetas com referência às chaves e designações e etiquetas com a frase “não identificados”.

Para os casos de produtos únicos, nunca utilizados na produção de qualquer máquina e não identificados, foram classificados dependendo do fim, como materiais utilizados para teste ou como materiais para consumo da própria fábrica.

Por último, aos componentes usados na produção da gama actual de máquinas, foi feita uma classificação baseada nos seguintes pontos:

- Caso tivessem chave no sistema verificou-se se estavam identificados correctamente ou não e se assim fosse atribui-se a chave;
- .Caso não tivessem no sistema eram identificados como tal.

### **Reorganização:**

A tarefa de colocação dos materiais nas prateleiras realizou-se de acordo com critérios tais como a necessidade de rápido acesso, a rotatividade, o peso e o tamanho.

Para a identificação de cada um dos componentes nas prateleiras, exceptuando os colocados em caixas, foi usada fita magnética. Esta fita demonstrou ser uma solução muito versátil devido à consecutiva alteração dos componentes utilizados no fabrico das máquinas, por razões de avanço tecnológico dos materiais e desenvolvimento de novos produtos.

## Resultados da aplicação dos 5s

A abordagem da aplicação dos 5s centrou-se nos componentes eléctricos, com o objectivo de formar uma zona específica que reunisse os requisitos exigidos (espaço e acessibilidade) e criar metodologias de organização. Como resultados do estudo conseguiu-se realizar as seguintes tarefas:

- Retirar das estantes produtos considerados desnecessário;



Figura 31 - Antes e depois da estante L

- Criar alternativas para materiais entre os quais as calhas, lâmpadas e óleos;



Figura 32 - Antes e depois da estante H



Figura 33 - Antes e depois da estante G

- Libertar a antiga zona do material eléctrico, para outras futuras necessidades de espaço, nomeadamente para outros componentes;



Figura 34 - Antes e depois da estante V

- Separar e identificar o material eléctrico;



Figura 35 - Material identificado e separado



## Conclusões e sugestões de implementação e manutenção futuras.

O trabalho realizado centrou-se na reorganização do material eléctrico, mas foram também observados e pensados, mas não realizados, outros pontos de interesse a abordar.

Gostaria de realçar algumas das dificuldades sentidas aquando da realização da reorganização. A dependência constante do colaborador responsável pelo armazém e a elevada quantidade de material eléctrico levou a que se tornasse num processo excessivamente demorado e como tal não foi possível cumprir a aplicação total dos 5s. No entanto, o segundo grande objectivo do trabalho, a aquisição de conhecimentos gerais sobre a gestão de armazéns e funcionamento da empresa foi cumprido.

As actividades relativamente à aplicação dos 5s no Armazém de Componentes que necessitam de continuação são:

- Colocar os componentes já identificados e que ainda se encontram na estante V, nas estantes G e H;



Figura 36 - Material que resta na estante V

- Concluir a identificação de alguns dos componentes retirados ou ainda na estante (cabos) L e decidir relativamente à forma de armazenagem;



Figura 37 - Material não identificado

- Analisar a estante F e E de forma a ser viável a troca do material que está numa para a outra, e com isto o material eléctrico ficaria junto;



Figura 38 - Estantes F e E

- Criar uma filosofia de limpeza para o armazém;
- Sensibilizar os intervenientes nas actividades do armazém para o cumprimento das normas estipuladas.

Tendo em conta o grande número de actividades que o armazém envolve, sugiro a análise da adaptabilidade da existência de apenas um colaborador para gerir e manter todas as actividades afectas ao armazém. e da possibilidade de o chão ser pintado e nivelado.

Considero importante, apesar de não terem sido realizados e não serem objectivo do trabalho, referir outros problemas encontrados que trariam também uma maior rentabilização do espaço do armazém, tais como:

- Construir estruturas para as bichas, placas para os quadros das máquinas e autocolantes. A sugestão para o primeiro caso seria um cabide, para o segundo a construção de divisões nas estantes e para o terceiro um armário de gavetas;



Figura 39 - Material em estruturas não indicadas

Em suma, dada as várias possibilidades de melhoria, levam-me a dizer que o armazém, pela sua importância deve continuar em análise e que foi um distinto campo de aprendizagem.



## ANEXO Z: Auditoria Interna – 11/07/06

AREAS	TEMAS FOCADOS
Gestão de Topo	<p>Como são definidos os objectivos da empresa e a periodicidade de revisão dos mesmos</p> <p>Quem aprova os processos.</p> <p>A Periodicidade de revisão das auditorias internas</p> <p>Medidas para determinar a satisfação dos clientes e como são tratados os pontos menos satisfatórios neste tema.</p> <p>Política da Qualidade</p> <p>Como é assegurado que a política de gestão da qualidade é cumprida por todos os colaboradores</p>
Gestão de Pedidos de Clientes	<p>Procedimento Geral</p> <p>Actividades envolvidas no procedimento, indicadores e objectivos definidos</p> <p>Processamento de pedidos de clientes (realizada no Sistema de Informação)</p> <p>Como são encaminhados os pedidos de produtos com características específicas e análise dos documentos de suporte dos mesmos.</p>
Compras	<p>Como são realizadas as notas de encomenda.</p> <p>CrITÉrios de selecção dos fornecedores e métodos utilizados para avaliação dos mesmos.</p> <p>Actividades da inspecção e controlo das peças subcontractadas e como são processadas as devoluções das peças que reprovam.</p>
Produção	<p>Actividades realizadas para a validação final do produto.</p> <p>Inspecção da localização da informação na área fabril.</p>
Recursos Humanos	Actividades de formação realizadas
Auditorias Internas	Estudo dos registos históricos efectuados
Serviço Pós-Venda	Estratégias e Indicadores
Calibrações	Registos e instrução de trabalho